

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-273219

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

)Int.Cl. G11B 7/26

)Application number : 07-073707

(71)Applicant : SONY CORP

)Date of filing : 30.03.1995

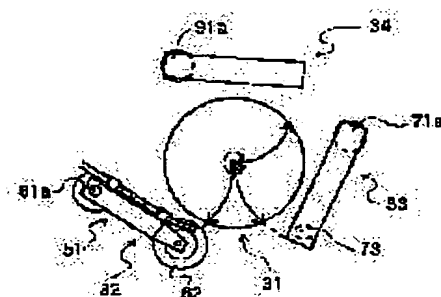
(72)Inventor : NAITO HIROSHI
YAMAGUCHI YOSHIHIRO
TAKANO JUNZO
MITSUI MICHIO

) APPARATUS FOR PRODUCING OPTICAL DISK

)Abstract:

PROPOSE: To produce a metallic master disk which is excellent in yield and reliability by realizing the reduction of a treatment cost and the improvement in installation environment, equipment area and cycle time in the process for producing the master disk.

INSTITUTION: A polishing and washing mechanism is composed by providing this mechanism with an original plate installing means 31 and disposing a polishing means 32 as well as first washing means 33 and second washing means 34 around (near) the original plate installing means. A polishing treatment and a washing treatment are executed in one process.



GAL STATUS

ate of request for examination] 07.03.2002

ate of sending the examiner's decision of rejection] 05.08.2003

ind of final disposal of application other than the
aminer's decision of rejection or application converted
gistration]

ate of final disposal for application]

atent number]

ate of registration]

umber of appeal against examiner's decision of
jection]

ate of requesting appeal against examiner's decision of
jection]

p://www19.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAANEaiT0DA408273219P1.htm

6/23/2004

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

AIMS

aim(s)]

aim 1] In the manufacturing installation of the optical disk which produces the metal original recording of an optical disk using a glass negative A polish means to perform polish processing which a glass negative is equipped with the negative installation means immobilization of the rotation of is enabled, and grinds and carries out flattening the front face of the glass negative concerned, The manufacturing installation of the optical disk characterized by comparing the polish soaping-machine style it comes to allot a washing means to perform washing processing which carries out washing removal of the abrasives which remain on the front face of a glass negative to near the above-mentioned negative installation means, respectively.

aim 2] A washing means is the manufacturing installation of the optical disk according to claim 1 characterized by consisting of the 1st washing means which carries out washing removal of the abrasives which remain on the front face of a glass negative using a scrub roller, and the 2nd washing means which washes the front face of a glass negative with supersonic wave.

aim 3] A polish soaping-machine style is the manufacturing installation of the optical disk according to claim 1 characterized by presenting polish processing and washing processing with a defect glass negative again if a defect occurs in a glass negative.

aim 4] The manufacturing installation of the optical disk according to claim 1 characterized by having the clean tunnel where each process which produces the metal original recording of an optical disk by carrying out sequential conveyance of the glass negative is performed.

aim 5] The manufacturing installation of the optical disk according to claim 4 characterized by making the inside of a tunnel bypass and making a first process recur the defect glass negative concerned, without giving degree process a defect glass negative.

translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
 damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

 DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

[01]

Industrial Application] This invention relates to the manufacturing installation of an optical disk which performs the original recording production process which produces the metal original recording of an optical disk especially using a glass negative about the manufacturing installation of an optical disk.

[02]

Description of the Prior Art] Generally, when producing an optical disk, two or more optical disks are manufactured by passing through the original recording production process which produces the metal original recording of an optical disk using a glass negative, and the disk-sized process which reproduces on a predetermined substrate using the metal original recording concerned.

[03] Concretely, the flow is shown in drawing 26 about an original recording production process among the manufacture processes of the optical disk in the former. In this case, it is first started from the processing process of a glass negative. As an ingredient of this glass negative, with high precision, a flat front face is obtained comparatively simply, it is cheap, and what has easy acquisition is desirable, for example, moreover, a soda lime can be considered.

[04] By the way, in advance of this original recording production process, since it is again used for production of metal original recording after an original recording production process is completed and metal original recording is produced, the above-mentioned glass negative washes and removes the nickel and the resist which remained on the front face of a glass negative, after producing metal original recording first (regeneration process).

[05] Subsequently, in the above-mentioned regeneration process, particle size grinds using the slurry of the cerium oxide which is about 0.5 micrometers as abrasives for flattening of the detailed irregularity formed in removal of oxides, such as a drug solution layer of the front face of the glass negative which cannot be removed, and an oxide film, on the front face of a glass negative (polishing process).

[06] And the abrasives which remain on the front face of the above-mentioned glass negative are washed using a rubber, and after performing ultrasonic cleaning further and drying the glass negative concerned (washing process), a thing of the positive type into which the exposure section begins to melt in a developer is applied to the front face of glass negative a predetermined photoresist and here (resist spreading process). In order to strengthen adhesion with the glass negative of a resist layer at this time, a photoresist is applied, after drying by applying and shaking off adhesion reinforcing agents (silane coupling agent etc.) on the front face of a glass negative beforehand before applying a photoresist.

[07] Subsequently, after heat-treating to the above-mentioned glass negative, attaining stabilization of the resist layer on the glass negative front face concerned (baking process), investigating whether a defect consists in the resist layer concerned and measuring thickness of a resist layer (defective inspection and resist thickness measurement process), a predetermined latent image is formed using a laser recorder etc. to the resist layer concerned (cutting process).

[08] Next, a concavo-convex relief pattern is actualized on the resist layer concerned by developing negatives in the above-mentioned resist layer in which the latent image was formed (development process). Generally, the sensibility of resist is sharply influenced by many factors, such as the manufacture lot, conditions of spreading and desiccation, temperature and humidity, and a developer, and this influences the regenerative signal of an optical disk. Therefore, it is desirable by acting as the monitor of the advance of development also including fluctuation of the light exposure at the time of latent-image formation to control the termination of development and to absorb the above-mentioned fluctuation factor.

[09] then, electrocasting for imprinting the above-mentioned relief pattern to metal original recording -- carrying out the conductor of a resist layer front face -- since-izing is required, using an electroless deposition method, a glass

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ative is made immersed in a non-electroless deposition process). At this time, there is the need of aiming at improvement of the surface state of a resist and promotion of a plating deposit in advance of the electroless deposition process concerned (electroless position head end process).

10] Then, use the front face of the conductor-ized resist layer as cathode, make it energize in a nickel sulfamate bath making nickel into an anode plate, and metal nickel is deposited on a glass negative (electrocasting process). After continuing electrocasting until metal nickel serves as thickness which is about 0.3mm, by exfoliating the metal nickel concerned from the above-mentioned glass negative, a nickel master is produced and metal original recording (La nipa) is completed through a mother by imprinting further (La Stampa exfoliation process). Then, production of metal original recording will be again presented with the above-mentioned glass negative after production of metal original recording like the above.

11] Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the above-mentioned polishing process, the washing means: 1st washing means which carries out washing removal of the abrasives which remain on the front face of a glass negative using a scrub roller, and 2nd washing means which washes the front face of a glass negative with a supersonic wave of 1 or 2 is required in the washing process which are the polish means of 1, and degree process. Therefore, there is a problem that the tooth space in which the independent processor of 2-3 convenience is installed becomes indispensable, and the processing time (cycle time) of all processes becomes very long.

12] Furthermore, in the above-mentioned original recording production process, when a certain poor activity occurs in each process, an original recording production process is once stopped by the process which the defect (it is described as NG among drawing 26) produced, and it reperforms from the first regeneration process again. Therefore, when a poor activity occurs in the time of a certain process, the processing in all the processes before already carrying out comes invalid, and, also in time, futility will arise also in resource.

13] In this case, since the glass negative which the defect produced is picked out from a processor, it is the present condition which the cure about the fall of the air cleanliness class within the processing means concerned inevitably produced in connection with there being many routing counters was needed, and serious problems, such as increase of processing cost and aggravation of work environment, have produced.

14] Then, this invention is proposed in view of this conventional actual condition, realizes compaction of the processing time, and an improvement of work environment in an original recording production process, and aims at achieving the manufacturing installation of the optical disk which makes it possible to manufacture the metal original recording excellent in the yield and dependability.

15] Means for Solving the Problem] This invention is aimed at the manufacturing installation of the optical disk which produces the metal original recording of an optical disk using a glass negative in an original recording production process.

16] It carries out that the polish soaping-machine style it comes to be allotted to a polish means perform the polish processing which the manufacturing installation of the optical disk concerning this invention is equipped with the negative installation means the installation immobilization of the rotation of a glass negative of is enabled, and ground 1 carries out flattening to the front face of the glass negative concerned, and a washing means give the washing processing carry out washing removal in the abrasives which remain to the front face of a glass negative near the above-mentioned negative installation means, respectively is prepared as the description.

17] In this case, it is desirable to constitute from the 1st washing means which carries out washing removal of the abrasives which remain the above-mentioned washing means on the front face of a glass negative using a scrub roller, and the 2nd washing means which washes the front face of a glass negative with a supersonic wave.

18] At this time, when a defect generates the polish soaping-machine style concerned in a glass negative, it is desirable to present polish processing and washing processing with a defect glass negative again.

19] It can consider making the inside of a clean tunnel bypass and making a first process recur the defect glass negative concerned, without preparing the clean tunnel where each process which specifically produces the metal original recording of an optical disk by carrying out sequential conveyance of the glass negative to the above-mentioned manufacturing installation is performed, and giving degree process to the defect glass negative concerned at the time of defect generating.

20] Function] In the method equipment of manufacture of the optical disk concerning this invention The polish means for grinding and carrying out flattening to the front face of a glass negative and the washing means which carries out

THIS PAGE BLANK (USPTO)

shing removal of the abrasives which remain on the front face of a glass negative Si it is allotted, respectively or the negative installation means installation immobilization of the rotation of the above-mentioned glass negative of s enabled and the polish soaping-machine style is constituted, the polish (polishing) processing and washing processing using a polish means and a washing means will be performed at above-mentioned polish soaping-machine ard, without following migration.

[21] And in the polish soaping-machine style concerned, when a defect occurs in a glass negative, by presenting each above-mentioned processing with a defect glass negative again, it is inhibited certainly that the glass negative which the defect produced at degree process is conveyed, and while the cycle time is shortened, the thickness and adhesion of a resist layer will improve.

[22] Moreover, without performing each process of an original recording production process by carrying out sequential conveyance of the defect glass negative in a clean tunnel, and performing degree process after activation of a defect tail end process, the above-mentioned manufacturing installation makes the inside of a clean tunnel bypass, and makes a first process recur a defect glass negative. Therefore, a defect glass negative is easily conveyed by the first process, without taking out a defect glass negative to the exterior and making the condition in a clean tunnel disturb.

[23] [sample] It explains referring to a drawing hereafter about the concrete example which applied the manufacturing installation of the optical disk of this invention.

[24] In this example, by passing through the original recording production process which produces the metal original recording of an optical disk using a glass negative, and the disk-sized process which reproduces on a predetermined substrate using the metal original recording concerned, it faces manufacturing an optical disk and the manufacturing installation of an optical disk which performs an original recording production process is set as the object.

[25] Concretely, the flow is shown in drawing 1 about an original recording production process among the above-mentioned manufacture processes of an optical disk. In this case, the original recording production process concerned consists of polishing and a washing process, a resist spreading process, a baking process, defective inspection and a resist thickness measurement process, a cutting process, a development process, an electroless deposition head end process, an electroless deposition process, a electrocasting process, and a La Stampa exfoliation process. Here, 3 of a development process, an electroless deposition head end process, and an electroless deposition process processes are used a glass master process generically.

[26] As shown in drawing 2, the above-mentioned manufacturing installation has the clean tunnel 1 where each process from the polishing process except a regeneration process to the La Stampa exfoliation process is performed, and regeneration means 11 for performing the regeneration process prepared in the inlet port of a clean tunnel 1 is established, and it is constituted. Seven rooms 12-18 are formed in the interior of this clean tunnel 1, and the conveyance means 19 for carrying out sequential conveyance of the glass negative at each process is further formed in Shuttles 12a-18a, and 12b and 18b are allotted to the flank of the above-mentioned each part store, respectively, and considers as the entrance of the glass negative concerned at the time of conveying a glass negative from a certain room inside to the next room with the conveyance means 19.

[27] As for each part indoor of the clean tunnel 1 concerned, the air cleanliness class is maintained at about 100 class, and the inside of the regeneration means 11 is made into the environment where the air cleanliness class was maintained about 100,000 class.

[28] The above-mentioned each part stores 12-18 are locations which perform polishing and a washing process, a resist spreading process, a baking process, defective inspection and a resist thickness measurement process and a cutting process, a glass master process, a electrocasting process, and the La Stampa exfoliation process, respectively.

[29] Moreover, the above-mentioned conveyance means 19 consists of a conveyor 21 which conveys a glass negative in the room 12 where polishing and the washing process which are degree process are performed from the regeneration means 11, and a transfer unit 22 which is prepared movable along each part store and installs a glass negative in each part indoor. Here, end section 22a is fixed rotatable, and the transfer unit 22 concerned is constituted so that it may hold glass negative in the point 22b concerned, point 22b being used as the shape of **. Each process shown below in the regeneration means 11 and each part store 12-18 is performed, and after the process of 1 is completed, sequential conveyance of the above-mentioned glass negative will be carried out by the conveyor 21 and the transfer unit 22 which are prepared in the above-mentioned conveyance means 11 at degree process.

[30] The above-mentioned original recording production process is first started from the processing process of a glass negative. As an ingredient of this glass negative, with high precision, a flat front face is obtained comparatively simply, is cheap, and what has easy acquisition is desirable, for example, moreover, a soda lime can be considered.

[31] By the way, the above-mentioned glass negative is again used for production of metal original recording, after an

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ginal recording production process is completed and metal original recording is produced. That is, as a regeneration process, the regeneration means 11 is used, and first, after producing metal original recording first, the nickel and the resist which are the surface contamination which remained on the front face of a glass negative are dissolved and shed, and are removed.

[32] Subsequently, for flattening of the detailed irregularity formed in removal of affixes, such as a drug solution or of the front face of the glass negative which cannot be removed in the above-mentioned regeneration process, and oxide film, and the front face of a glass negative As abrasives, particle size grinds using the slurry of the cerium oxide which is about 0.5 micrometers, and washes the abrasives which remain on the front face of the above-mentioned glass negative using a scrubber, ultrasonic cleaning is performed further, and the glass negative concerned is dried (polishing and washing process).

[33] It faces performing this polishing and a washing process, and a polish soaping-machine style (polishing / washing unit) as shown in drawing 3 is used. This polish soaping-machine style has the negative installation means 31, the polish means 32, and the 1st washing means 33 and the 2nd washing means 34 are allotted around the negative installation means 31 concerned (near), and it is constituted. Here, in consideration of the dirt prevention around the negative installation means 31, the chamber 35 which is the defense wall which encloses the negative installation means concerned is installed.

[34] As shown in drawing 4, the turntable 41 on which installation immobilization of the glass negative 2 is carried out is installed in a substrate 43 pivotable through a main shaft 42, a turntable 41 is connected with a drive motor 45 by main shaft 42 and the coupling 44 prepared in the lower part of a substrate 43, through the speed control circuit 46 where this drive motor 45 controls the rate of the drive motor 45 concerned, it connects with a speed setter 47 and the above-mentioned negative installation means 31 is constituted. In addition, exhaust pipe 42a is penetrated and prepared in the above-mentioned main shaft 42, opening is formed in the front face of a turntable 41, it exhausts from this exhaust pipe 42a, and vacuum adsorption of the glass negative 2 is carried out on a turntable 41.

[35] The above-mentioned polish means 32 consists of the polish section 51, and the drug solution feed zone 52 and the polishing pad cleaning section 53.

[36] The above-mentioned polish section 51 is connected with the polishing arm vertical cylinder 64 and the polishing arm revolution cylinder 65 in which the above-mentioned end section 61a was prepared in the bottom of a substrate 43 through the main shaft 63, and is constituted while being installed on the above-mentioned substrate 43, moving the polishing arm 61 which it comes to make rotatable at end section 61a and forming the polishing pad 62 in the other end 61b of the polishing arm 61 concerned.

[37] Here, the above-mentioned polishing putt 62 is a special product made of cloth for polish, and grinds on the front face of the glass negative 2 concerned by pressing against the front face of the glass negative 2 which rotates on a turntable 41 by the rotation drive of a drive motor 45. The polishing arm vertical cylinder 64 moves the polishing arm up and down to the above-mentioned substrate 43, and the polishing arm revolution cylinder 65 makes the polishing pad 62 rock here at the time of polish.

[38] In this polish section 51, as the polishing putt 62 shows the front face of the glass negative 2 to drawing 3 by turning a revolving shaft as top Norikazu edge 61a at the time of starting, it rotates.

[39] The above-mentioned drug solution feed zone 52 consists of an abrasive material supply nozzle 66 which supplies the slurry of the cerium oxide which is an abrasive material to the front face of the glass negative 2, and a pure-water nozzle 67 which supplies pure water.

[40] The above-mentioned polishing pad cleaning section 53 is formed in the end of the above-mentioned substrate 43, consists of a brush 69 for pads installed through the main shaft 68 on the substrate 43 concerned, and a drive motor 70 installed through the main shaft 68 in the bottom of a substrate 43, and cleans the polishing pad 62 concerned by pressing the polishing pad 62 against the brush 69 for pads which rotates by the rotation drive of said drive motor 70.

[41] As the washing means 33 of the above 1st is shown in drawing 5, it is installed on the above-mentioned substrate 43, and has the scrub arm 71 which it comes to make rotatable at end section 71a. While the scrub roller 73 is formed in other end 71b of the scrub arm 71 concerned through a drive motor 72 Top Norikazu edge 71a is connected with the scrub arm vertical cylinder 74 and the scrub arm revolution cylinder 75 which were prepared in the bottom of a substrate 43 through the main shaft 63, and is constituted. Moreover, the pure-water nozzle 77 for the pure-water nozzle for supplying pure water to the front face of the glass negative 2 near the scrub arm 71 to supply pure water to the front face of the glass negative 2 at the lower part of the above-mentioned substrate 43 is allotted, respectively.

[42] Here, the above-mentioned scrub roller 73 rotates by the rotation drive of a drive motor 72, in response to supply the pure water from the pure-water nozzle 76, washes the front face of the glass negative 2 by the bottom surface part, and washes the end face of the glass negative 2 by the lateral portion. Moreover, the thing and the above-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

tioned scrub arm revolution cylinder 71 which the above-mentioned scrub arm vertical cylinder 74 moves the scrub roller 73 up and down to a glass negative make the scrub roller 73 rock at the time of a scrub activity.

43] In this 1st washing means 33, as the scrub roller 73 shows the front face of the glass negative 2 to drawing 3 by using a revolving shaft as top Norikazu edge 71a at the time of starting, it rotates.

44] The washing means 34 of the above 2nd consists of the ultrasonic-cleaning section 81 and a pure-water feed zone 82.

45] The above-mentioned ultrasonic-cleaning section 81 is connected with the ultrasonic arm vertical cylinder 94 and the ultrasonic arm revolution motor 95 by which the above-mentioned end section 91a was prepared in the bottom of the substrate 43 through the main shaft 93, and is constituted while being installed on the above-mentioned substrate 43 having the ultrasonic arm 91 which it comes to make rotatable at end section 91a and forming the washing nozzle 92 at the other end 91b of the ultrasonic arm 91 concerned. The thing and the ultrasonic arm revolution motor 95 by which the ultrasonic arm vertical cylinder 94 moves the washing nozzle 92 up and down make the washing nozzle 92 rock here at the time of washing.

46] In this ultrasonic-cleaning section 81, as the washing nozzle 92 shows the front face of the glass negative 2 to drawing 3 with predetermined distance by setting a revolving shaft as top Norikazu edge 91a at the time of starting, it rotates.

47] The above-mentioned pure-water feed zone 82 consists of a pure-water supply pipe 96 which supplies pure water, and an ultrasonic pure-water supply pipe 97 which supplies the pure water to which supersonic vibration was applied. As for this pure-water feed zone 82, the tip of each above-mentioned supply pipes 96 and 97 will be breathed by the front face of the glass negative 2 from the washing nozzle 92 by supplying the pure water which is connected with the washing nozzle 92 and applied pure water or supersonic vibration to each supply pipes 96 and 97 concerned.

48] Near the above-mentioned polish soaping-machine style, the control means for controlling each means of the polish soaping-machine style concerned is established. This control means consists of drive circuits 105, such as the I/O interface 103 which achieves the junction function of CPU101 which manages control, the memory 102 in which the control program is stored and said CPU101, and each below-mentioned control circuit, the motor control circuit 104 which performs control of each above-mentioned drive motor, and a solenoid which performs control of each above-mentioned cylinder and each supply pipe (each nozzle), as shown in drawing 6.

49] Here, a signal input is made from the control panel 107 for carrying out starting and a halt of the location detection sensors 106 which detect the vertical location of each above-mentioned vertical cylinder, and the center position and periphery location at the time of each above-mentioned arm revolution other than the signal output to the drive circuits 105, such as the motor control circuit 104 and a solenoid, and a polish soaping-machine style to the I/O interface 103. Control of each means of the above-mentioned polish soaping-machine style is performed checking completion of operation with the input signal of the location detection sensors 106.

50] In order to perform polishing and a washing process using the polish soaping-machine style which has the above-mentioned configuration As shown in drawing 7, carry out installation immobilization of the glass negative 2 on the turntable 41 of the negative installation means 31 first, and the glass negative 2 concerned is rotated. The pure water which was made to rotate the ultrasonic arm 91 on the glass negative 2, and supersonic vibration was applied from the washing nozzle 92 is supplied to the front face of the glass negative 2 using the 2nd washing means 34 (ultrasonic-cleaning process T1). At this time, while the wettability of the front face of the glass negative 2 before polish improves, comparatively big affix on the above-mentioned front face is removed.

51] Subsequently, after making an initial valve position recur the ultrasonic arm 91, while removing survival by using the polish means 32, rotating the polishing arm 61 of the polish section 51 on the glass negative 2, and pressing the polishing pad 62 against the front face of the glass negative 2, flattening of the irregularity with the above-mentioned detailed front face is carried out (polish process T2).

52] And after making an initial valve position recur the polishing arm 61, the pure water to which used the 2nd washing means 34 and supersonic vibration was applied again is supplied to the front face of the glass negative 2 (ultrasonic-cleaning process T3). At this time, washing removal of the abrasive material which remains on the front face of the glass negative 2 is carried out.

53] Subsequently, after making an initial valve position recur the ultrasonic arm 91, some survival is rubbed off by using the 1st washing means 33, rotating the scrub arm 71 on the glass negative 2, and pressing the scrub roller 73 against the front face and end face of the glass negative 2 (scrub washing process T four).

54] Next, after making an initial valve position recur the scrub arm 71, the pure water to which used the 2nd washing means 34 and supersonic vibration was applied again is supplied to the front face of the glass negative 2 (ultrasonic-cleaning process T5). At this time, washing removal of the survival of the front face of the glass negative 2 is carried out.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

pletely.

55] An initial valve position is made to recur the ultrasonic arm 91, and the front face of the glass negative 2 is dried. The above-mentioned front face is made to season naturally at this time, desiccation SHIMI will occur in the front face of the glass negative 2. Therefore, it dries by the moisture adhering to the glass negative 2 shaking off, making rotational-speed 1000rpm extent carry out high-speed rotation of the turntable 41 (desiccation process T6).

56] Here, the above-mentioned processes T1-T6 are explained to concrete and a detail using drawing 8 thru/or drawing 13.

57] First, as shown in drawing 8, after entrance-side shutter 12b opens on the occasion of activation of the ultrasonic-cleaning process T1 to the room 12 in which the polish soaping-machine style was held and the glass negative 2 within the regeneration means 11 is conveyed in the room 12 by conveyor 21, shutter 12b closes.

58] Subsequently, shutter 12a of the room 12 in which the polish soaping-machine style was held is opened wide, the glass negative 2 with which the transfer unit 22 of the conveyance means 19 was held at the conveyor 21 is led up. Then, the transfer unit 22 concerned conveys and lays the glass negative 2 on the turntable 41 of the negativeallation means 31, performs exhaust air from exhaust pipe 42a, and carries out vacuum adsorption of the glass negative 2 on a turntable 41. And the transfer unit 22 evacuates from the inside of the above-mentioned room 12, and shutter 12a closes.

59] Subsequently, while a turntable 41 starts rotation by the rotation drive of a drive motor 45, pure water is supplied to the rear face of the glass negative 2 from the pure-water nozzle 77, and the ultrasonic-cleaning process T1 is formed. First, as shown in drawing 9, the ultrasonic arm 91 rotates and moves to the periphery location of the glass negative 2. With it, wetting processing of the scrub roller 73 and cleaning of the polishing pad 62 by the polishing pad cleaning section 53 are performed.

60] And after ultrasonic cleaning is started and rocking which is a count of a convention is performed, making the polishing nozzle 92 rock in the ultrasonic arm revolution cylinder 95, the regurgitation of the pure water from the polishing nozzle 92 stops, and the ultrasonic arm 91 rotates and moves to an initial valve position. Wetting processing of scrub roller 73 is completed at this time.

61] Subsequently, the polish process T2 is performed. First, the polishing arm 61 of the polish section 51 rotates and moves to the center position of the glass negative 2. And the polishing arm 61 falls in the polishing arm vertical cylinder and the polishing pad 62 is pressed against the front face of the glass negative 2. After starting rocking of the polishing pad 62 on the front face of the abrasive material supply nozzle 66 of the drug solution feed zone 52 to the glass negative 2 in the polishing arm revolution cylinder 65 with discharge and performing rocking of the count of a convention on it in the slurry of cerium oxide in this condition, supply of cerium oxide is stopped and polish is completed.

62] Then, as shown in drawing 10, water polishing which makes the above-mentioned front face breathe out pure water from the pure-water nozzle 67 is started. And after rocking of the count of a convention of the polishing pad 62 is completed, supply of pure water stops and water polishing is completed. And the polishing arm 61 rotates and moves to initial valve position. And the polishing pad 62 is cleaned.

63] Next, ultrasonic-cleaning process T3 is performed. This process is the same as the ultrasonic-cleaning process

64] And scrub washing process T four is performed. First, after the ultrasonic arm 91 rotates and moves to an initial valve position, as shown in drawing 11, the scrub arm 71 rotates and moves to the center position of the glass negative and the scrub roller 73 is pressed against the front face of the glass negative 2. Then, if rocking of the scrub arm 71 is started in the scrub arm revolution cylinder 75 and rocking of the count of a convention is performed, rotating the scrub roller 73 by the rotation drive of a drive motor 72, rocking of rotation and the scrub arm 71 will suspend the scrub roller

65] Then, by adjustment of rotation of the scrub arm 71, and the height location of the scrub arm 71 concerned in the scrub arm vertical cylinder 74, the scrub roller 73 is pressed against the end face of the glass negative 2, and the predetermined time above-mentioned end face is washed. While rotation of the scrub roller 73 and supply of the pure water from the pure-water nozzle 76 stop after progress of predetermined time and the scrub arm 71 rotates to an initial valve position, wetting processing of the predetermined time of the scrub roller 73 is started.

66] Subsequently, the ultrasonic-cleaning process T5 is performed. In this process, although it is the same as that of ultrasonic-cleaning process T3 almost, some difference is after activation of ultrasonic cleaning. That is, as shown in drawing 12, after supply of the pure water which required the supersonic vibration from the washing nozzle 92 stopping, and completing ultrasonic cleaning and suspending the supply of pure water at the rear face of the glass negative 2 from the pure-water nozzle 77, pure water is supplied from the pure-water supply pipe 96 of the pure-water

THIS PAGE BLANK (USPTO)

zone 82, from the washing nozzle 92, ultrasonic arm 91 is made to rock with degree on the front face of the glass negative 2, and pure water is washed on it. [0067] Next, after checking that the glass negative 2 does not consist in room 13 which performs the resist spreading process which is degree process, supply of pure water and rocking of ultrasonic arm 91 are stopped.

68] Subsequently, after making an initial valve position recur the ultrasonic arm 91, it dries by carrying out determined time high-speed rotation of the turntable 41 in the desiccation process T6, and shaking off to the glass negative 2. A turntable 41 stops after the predetermined passage of time, and as shown in drawing 13, shutter 12a of the above-mentioned room 12 opens. In this condition, the transfer unit 22 moves, the glass negative 2 on a turntable 41 is sped, and exhaust air of exhaust pipe 42a is stopped. And it is conveyed in the room 13 which performs the resist spreading process that the glass negative 2 is degree process, by the transfer unit 22, and the above-mentioned shutter closes.

69] Thus, a predetermined photoresist is applied to the front face of the above-mentioned glass negative after the above-mentioned polishing and a washing process are completed (resist spreading process). In order to strengthen adhesion with the glass negative of a resist layer at this time, before applying a photoresist, adhesion reinforcing agents (adhesion reinforcing agent and coupling agent etc.) are beforehand applied to the front face of a glass negative.

70] The presentation of the above-mentioned positive resist consists of a photolysis agent of a quinone diazide compound, phenol novolak resin (naphthoquinonediazide derivative etc.), a solvent, etc. The exposure of ultraviolet rays composes, and naphthoquinonediazide serves as a carboxylic-acid derivative of alkali fusibility, and is dissolved in an organic and organic alkali water solution. A detailed pit can be formed in a resist layer using this photoreaction phenomenon.

71] It faces performing a resist spreading process and a coater as shown in drawing 14 is used. This coater consists of a negative installation means 111 and a spreading means 112. A turntable 121 is installed in a substrate 123 pivotable through a main shaft 122, a turntable 121 is connected with a drive motor 125 by a main shaft 122 and the coupling 124 provided in the lower part of a substrate 123; through the speed control circuit 129 where this drive motor 125 controls rate of the drive motor 125 concerned, it connects with a speed setter 130 and the above-mentioned negative installation means 111 is constituted.

72] Moreover, the above-mentioned resist spreading means 112 is formed in the upper part of the negative installation means 111, and consists of the adhesion reinforcing agent nozzles 126 and the resist nozzles 127 which apply an adhesion reinforcing agent and a photoresist.

73] In order to apply a photoresist using the above-mentioned coater, carrying out installation immobilization of the glass negative 2 on the turntable 121 of the negative installation means 111 first, and rotating the glass negative 2 with a predetermined low-speed rotational speed by the drive of a drive motor 125, as shown in drawing 15, an adhesion reinforcing agent is breathed out from the adhesion reinforcing agent nozzle 126, and an adhesion reinforcing agent is applied to the front face of the glass negative 2 (adhesion reinforcing agent spreading process).

74] Subsequently, in order to apply an adhesion reinforcing agent to homogeneity on the front face of the glass negative 2, the rotational speed of a turntable 121 is increased, and the swing end of an adhesion reinforcing agent is formed, rotating the glass negative 2 with a predetermined medium-speed rotational speed (shaking off process). Then, in order to dry the adhesion reinforcing agent applied to the front face of the glass negative 2, the rotational speed of a turntable 121 is increased further and the glass negative 2 is rotated with a high-speed predetermined rotational speed (desiccation process).

75] And reducing the rotational speed of a turntable 121 and rotating the glass negative 2 with a predetermined low-speed rotational speed, a photoresist is breathed out from the resist nozzle 127 and a photoresist is applied to the front face of the glass negative 2 (resist spreading process).

76] Then, in case a predetermined pit is formed in the front face of a resist layer, in order to acquire the dimension configuration of a required convention, the rotational speed of a turntable 121 is increased, and the thickness of a resist layer is adjusted, rotating the glass negative 2 with a predetermined medium-speed rotational speed (shaking off process).

77] And in order to dry the photoresist applied to the front face of the glass negative 2, the rotational speed of a turntable 121 is increased further, the glass negative 2 is rotated with a high-speed predetermined rotational speed, and a dried resist layer is formed (desiccation process).

78] Subsequently, after heat-treating to the above-mentioned glass negative, attaining stabilization of the resist layer on the glass negative front face concerned (baking process), investigating whether a defect consists in the resist layer concerned and measuring thickness of a resist layer (defective inspection and resist thickness measurement process), a predetermined latent image is formed using a laser recorder etc. to the resist layer concerned (cutting process).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

079] Next, a glass master process is given to the above-mentioned glass negative. Figure 1 shows a concavo-convex relief pattern is actualized on the resist layer concerned by developing negatives in the above-mentioned resist layer in which a latent image was formed (development process). Generally, the sensibility of a resist is sharply influenced by many factors, such as the manufacture lot, conditions of spreading and desiccation, temperature and humidity, and a developer, and this influences the regenerative signal of an optical disk. Therefore, it is desirable by acting as the monitor of the advance of development also including fluctuation of the light exposure at the time of latent-image formation to control the termination of development and to absorb the above-mentioned fluctuation factor.

080] It faces performing this development process and processing equipment as shown in drawing 16 is used. This processing equipment consists of a negative installation means 131, a pretreatment means 132, and a photodetection means 133.

081] A turntable 141 is installed in a substrate 143 pivotable through a main shaft 142, a turntable 21 is connected with a drive motor 145 by a main shaft 142 and the coupling 144 prepared in the lower part of a substrate 143, through a speed control circuit 146 where this drive motor 145 controls the rate of the drive motor 145 concerned, it connects with a speed setter 147 and the above-mentioned negative installation means 131 is constituted.

082] The above-mentioned pretreatment means 132 is formed in the upper part of the negative installation means 131, and the pure-water nozzle 148 which supplies pure water, and the development nozzle 149 which supplies a developer are formed, respectively, and it is constituted. Here, as the above-mentioned developer, the thing of inorganic alkali systems, such as a meta-sodium silicate, is used.

083] Moreover, the laser radiation section 151 for the above-mentioned photodetection means 133 to irradiate laser beams, such as semiconductor laser light, on the front face of the glass negative 32, In order to perform a development process using the above-mentioned processing equipment which consists of photodetectors 152,153 for detecting zero-order [of a laser beam], and the primary diffracted light irradiated by the front face of the glass negative 2, respectively, as shown in drawing 17 Carrying out installation immobilization of the glass negative 2 on the turntable 1 of the negative installation means 131 first, and rotating the glass negative 2 with a predetermined low-speed rotational speed by the drive of a drive motor 145, pure water is breathed out from the pure-water nozzle 148, and the front face of a resist layer is washed (rinsing process P1).

084] Next, increasing the rotational speed of a turntable 141 and rotating the glass negative 2 with a predetermined medium-speed rotational speed, a developer is breathed out from the development nozzle 149 and it applies to a resist layer front face (development process P2). At this time, a laser beam is made to irradiate the front face of the glass negative 2 from the laser radiation section 151, and a photodetector 152,153 detects zero-order [of a laser beam], and a primary irradiated diffracted light, respectively. Necessary developing time is determined by acting as the monitor of the quantity of light of the primary diffracted light detected by this photodetector 153 with an electrical-potential-difference value.

085] Next, maintaining the rotational speed of a turntable 141 at a low speed, pure water is breathed out from the pure-water nozzle 148, and the front face of a resist layer is washed at the same time developing time is determined and the regurgitation of a developer stops, in order to wash out the developer and resist melt which remained on the above-mentioned resist layer front face and to stop advance of development (rinsing process P3).

086] And in order to shake off the pure water adhering to the signal forming face and outer-corner part of the glass negative 2, the rotational speed of a turntable 141 is increased, and the glass negative 2 is rotated and it is made to dry with a high-speed predetermined rotational speed (shaking off process P4).

087] then, electrocasting for imprinting the above-mentioned relief pattern to metal original recording -- carrying out -- the conductor of a resist layer front face -- since-izing is required, nickel is plated using the technique of an electroless deposition method (plating process).

088] this plating process -- setting -- the conductor of a resist layer front face -- in advance of the electroless deposition process [-izing / a process], in order to aim at improvement of the surface state of the above-mentioned resist layer, and promotion of a plating deposit, an electroless deposition head end process is performed.

089] It faces performing this electroless deposition head end process, and a plating pre-treatment equipment as shown in drawing 18 is used. This plating pre-treatment equipment consists of a negative installation means 161 and a pretreatment means 162.

090] A turntable 171 is installed in a substrate 173 pivotable through a main shaft 172, a turntable 171 is connected with a drive motor 175 by a main shaft 172 and the coupling 54 prepared in the lower part of a substrate 173, through a speed control circuit 56 where this drive motor 175 controls the rate of the drive motor 175 concerned, it connects with a speed setter 177 and the above-mentioned negative installation means 161 is constituted.

091] Moreover, the above-mentioned pretreatment means 162 is formed in the upper part of the negative installation

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ans 161, and the pure-water nozzle 178 which supplies pure water, the Sir FEKUTANTO nozzle 179 which supplies FEKUTANTO liquid, the catalyst nozzle 180 which supplies catalyst liquid, and the accelator nozzle 181 which supplies accelator liquid are formed, respectively, and it is constituted.

92] The above-mentioned Sir FEKUTANTO liquid is a surface active agent for raising the wettability of the above-mentioned resist layer front face here, and the acidic solution and the above-mentioned accelator liquid with which, as the above-mentioned catalyst liquid, the 1st palladium of chlorination and the 1st tin of chlorination were made into a solution which stimulates the absorption of palladium, is made to promote the deposit of nickel plating, and grape sugar etc. as a principal component.

93] In order to perform an electroless deposition head end process using the above-mentioned plating pre-treatment equipment, carrying out installation immobilization of the glass negative 2 on the turntable 171 of the negative installation means 161 first, and rotating the glass negative 2 with a predetermined low-speed rotational speed by the drive of a drive motor 175, as shown in drawing 19, pure water is breathed out from the pure-water nozzle 178, and the front face of a resist layer is washed (rinsing process Q1).

94] Subsequently, after breathing out Sir FEKUTANTO liquid from the Sir FEKUTANTO nozzle 179 and applying to a resist layer front face, maintaining the rotational speed of a turntable 171 at a low speed (Sir FEKUTANTO spreading process Q2), in order to remove the superfluous Sir FEKUTANTO liquid which remained on the resist layer front face, pure water is again breathed out from the pure-water nozzle 178, and the front face of a resist layer is washed (rinsing process Q3).

95] Next, after breathing out catalyst liquid from the catalyst nozzle 180 and applying to a resist layer front face, maintaining the rotational speed of a turntable 171 at a low speed (catalyst spreading process Q4), in order to remove the superfluous catalyst liquid which remained on the resist layer front face, pure water is again breathed out from the pure-water nozzle 178, and the front face of a resist layer is washed (rinsing process Q5).

96] Then, after breathing out accelator liquid from the accelator nozzle 181 and applying to a resist layer front face, keeping the rotational speed of a turntable 171 the same at a low speed (accelator spreading process Q6), in order to remove the superfluous accelator liquid which remained on the resist layer front face, pure water is again breathed out from the pure-water nozzle 178, and the front face of a resist layer is washed (rinsing process Q7).

97] And in order to prevent that a superfluous drug solution is carried into the below-mentioned deposit used for the electroless deposition process of degree process and to maintain the life of a nickel radio solution solution, the rotational speed of a turntable 171 is increased, the glass negative 178 is rotated with a high-speed predetermined rotational speed, the swing end of the above-mentioned drug solution is performed, and a resist layer front face is dried (shaking off process Q8).

98] Subsequently, after an electroless deposition head end process is completed like the above, an electroless deposition process is performed. It faces performing this process and a plating processor as shown in drawing 20 is used. This plating processor consists of a transfer unit 191, a plating bath 192, and a shower tank 193.

99] The above-mentioned transfer unit 191 consists of a pivot 201, 202 of the pair prepared so that it might intersect perpendicularly, respectively, and a negative supporter 203 with which the glass negative 2 is fixed.

100] Here, the above-mentioned negative supporter 203 is engaging with the pivot 202 in the engagement section 203a free [migration in the vertical direction shown by the drawing Nakaya mark Z], and immobilization of the glass negative 202 of it is enabled at engagement section 203b of the other end. Moreover, it is engaging with the pivot 201 in engagement section 201a free [migration to the longitudinal direction shown by the drawing Nakaya mark X], therefore, as for the above-mentioned pivot 202, migration to a longitudinal direction also of the negative supporter 203 is enabled through the pivot 202 concerned.

101] In the container configuration to which opening of the upper part was carried out, the heater 204 for warming the thing and the poured-in nickel radio solution solution (NED solution) is formed in a pars basilaris ossis occipitalis, and the above-mentioned plating bath 192 is constituted. Here, the above-mentioned nickel radio solution solution is a solution which used as the principal component the nickel chloride which is a metal salt, and used pH regulator, a buffer, the complexing agent, the accelerator, the stabilizer, and the amelioration agent as the auxiliary component. This auxiliary component serves to lengthen the life of the nickel radio solution solution concerned, or to raise effectiveness as a reducing agent.

102] The above-mentioned shower tank 193 is arranged in parallel with a plating bath 207, is prepared, and the pure-water supply means 205 is formed in the flank, and it is constituted. This pure-water supply means 205 has two or more shower nozzles 206, and the shower nozzle 206 concerned is engaging with the flank of a shower tank 193. Pure water supplied in the shape of a shower in the shower tank 193 concerned by the pure-water supply means 205 concerned.

103] In order to perform an electroless deposition process using the above-mentioned plating processor, as shown in

THIS PAGE BLANK (USPTO)

wing 21, fix the glass negative 2 to element section 203b of the negative support 203 first, convey the glass negative 2 concerned in a shower tank 193 by the transfer unit 191, pure water is made to blow off on the front face of glass negative 2 with the pure-water supply means 205, and it washes (rinsing process R1).

04] Subsequently, by the transfer unit 71, convey the glass negative 2 in the plating bath 192 with which the nickel solution (NED solution) with which pH and temperature were managed was poured in, the glass negative concerned is made immersed in a nickel radio solution solution, nickel is deposited on a resist layer, and the plating is formed (nickel radio solution solution immersion (NED immersion) process R2). At this time, repeat the glass negative 2 up and down within a nickel radio solution solution by the transfer unit 191, and it is made to rock, and events that the air bubbles generated by the chemical reaction adhere to a resist layer front face.

05] Then, the glass negative 2 concerned is conveyed in a shower tank 193 by the transfer unit 191 like the above, and the foreign matter which the front face of this glass negative 2 was made to blow off, washed pure water (rinsing process R3), floated it on desiccation SHIMI produced on the resist layer front face and the oil level of a nickel radio solution, and adhered to the resist layer front face with the pure-water supply means 205 is removed.

06] And it dries by making it stand it still, where the glass negative 2 is supported by the transfer unit 71 in order to prevent generating of desiccation SHIMI which tends to be produced by desiccation after the above-mentioned rinsing process (desiccation process R4).

07] And after the above-mentioned plating process is completed, use the front face of the conductor-sized resist layer cathode, it is made to energize in a nickel sulfamate bath by making nickel into an anode plate, and metal nickel is deposited on a glass negative (electrocasting process). And after continuing electrocasting until the metal nickel film reaches as thickness which is about 0.3mm, by exfoliating the metal nickel film concerned from the above-mentioned glass negative, a nickel master is produced and metal original recording (La Stampa) is completed through a mother by printing further (La Stampa exfoliation process). Then, production of metal original recording will be again presented with the above-mentioned glass negative after production of metal original recording like the above.

08] Then, after the above-mentioned original recording production process is completed and metal original recording produced, each optical disk is manufactured in a disk-sized process.

09] Here, in the above-mentioned original recording production process, the case where a certain poor activity occurs at each process is explained.

10] First, removed polishing and the washing process, the resist spreading process, and the glass master process. The generation process, baking process which are the last process of an original recording production process, About each process of defective inspection, a resist thickness measurement process and a cutting process, a electrocasting process, and the La Stampa exfoliation process each, although this defect glass negative will be conveyed by the conveyance means in in process or the room which performs degree process in a clean tunnel if it is judged with the poor activity having occurred after that process is completed Sequential conveyance will be carried out further to degree process, it will be again sent to the regeneration means 1, without receiving the processing, and a regeneration process will be presented again.

11] And about a polishing process and a washing process, when a certain poor activity occurs during activation of polishing process concerned, as shown in drawing 22, interruption is started and processing of the glass negative 2 is stopped first. After judging the glass negative 2 concerned to be a defective at this time and performing trouble reset of a processor, the polishing concerned and a washing process are again performed from the activity of H which is made to reboot the processor concerned and is shown in drawing 8.

12] In addition, as an above-mentioned poor activity, it is possible to be shown below, for example.

13] (1) During processing, the user pushed the emergency stop switch of a processor and interrupted the activity.

14] (2) Lack of abrasives and pure water arose during processing.

15] (3) During processing, an ultrasonic oscillation, a scrub activity, and supply of pure water stopped.

16] (4) Fault occurred in the actuator of a processor.

17] (5) The door of a processor opened wide and the air cleanliness class fell.

18] [after the main activities in the polishing concerned and a washing process were completed, when it is left on the other hand beyond fixed time amount that actuation of a polish soaping-machine style stops according to a certain cause, and has the above-mentioned glass negative 2] After judging the glass negative 2 concerned to be a defective like the above and performing trouble reset of a polish soaping-machine style, the polish soaping-machine style concerned is rebooted and it performs from polishing processing again.

19] That is, first, when the glass negative 2 consists in the above-mentioned room 13 (resist spreading process) after activation of ultrasonic cleaning on the occasion of activation of the ultrasonic-cleaning process T5, it judges whether the other hand, it was left beyond fixed time amount (it is described as x minutes) with the above-mentioned glass

THIS PAGE BLANK (USPTO)

negative 2 that continues rocking of the ultrasonic arm 91, and the regurgitation of pure water (this activity is called S). It is judged that x minutes passed, NG flag will be set and the polishing concerned and a washing process will be again performed after termination of the desiccation process T6 from the activity of G shown in drawing 8. If elapsed time is judged to be what is not filled in x minutes, rocking of the ultrasonic arm 91 and the regurgitation of pure water will be continued.

20] It is started from *****.

21] Moreover, when an actuation halt of a polish soaping-machine style and the command of a reboot come out in S after the desiccation process T6 was completed and the turntable 41 stopped, it judges whether it was left beyond fixed time amount (it is described as y minutes) with the above-mentioned glass negative 2. The polishing concerned and a washing process are again performed from the activity of G shown in drawing 8 when it is judged that y minutes passed, elapsed time is judged to be what is not filled in y minutes, shutter 12a of the above-mentioned room 12 will open as is, and the glass negative 2 will be conveyed to the resist spreading process which is degree process.

22] When the command of an actuation halt of a polish soaping-machine style does not come out in S, if NG flag stands, when the polishing concerned and a washing process will be again performed from the activity of G and NG flag will not stand, shutter 12a of the above-mentioned room 12 opens as it is, and the glass negative 2 is conveyed to degree process.

23] In order that the abrasives of the glass negative front face concerned may solidify if left by the glass negative 2 beyond predetermined fixed time amount after polishing processing is completed, it becomes impossible to remove the above-mentioned abrasives in washing processing. furthermore, delicate [on the front face] by the neglect after termination of the polishing processing to the glass negative 2 -- a physical or chemical change tends to arise -- it comes out. When such change arises, in the resist spreading process which is degree process of polishing and a washing process, the thickness and adhesion of a resist layer by which spreading formation is carried out will deteriorate sharply the front face of the glass negative 2.

24] Then, when it is left by the glass negative 2 beyond fixed time amount as mentioned above, it will be thought to be appropriate to the glass negative 2 concerned to judge it as what the poor activity generated, and the surface state of the above-mentioned glass negative 2 will be recovered by performing from polishing processing again after that.

25] Moreover, if it is left by the glass negative 2 beyond predetermined fixed time amount after washing processing is completed, the remarkable fall of the adhesion force of the resist layer formed when a resist was applied in degree process will be caused. Furthermore, the temperature and so-called wettability change with the neglect after termination of washing processing, and change produces the above-mentioned glass negative 2 in the thickness of a resist layer.

26] Then, when it is left by the glass negative 2 beyond fixed time amount as mentioned above, it will be thought to be appropriate to the glass negative 2 concerned to judge it as what the poor activity generated, and the surface state of the glass negative 2 will be recovered by performing from polishing processing again after that.

27] Moreover, about a resist spreading process, as shown in drawing 23, when a certain poor activity occurs during activation of the resist spreading process concerned, processing of a glass negative is stopped first. In addition, as an above-mentioned poor activity, it is possible to be shown below, for example.

28] (1) During processing, the user pushed the emergency stop switch of a processor and interrupted the activity.

29] (2) Lack of a photoresist and an adhesion reinforcing agent arose during processing.

30] (3) The abnormalities of the utility of the poor exhaust air and others in a clean tunnel occurred.

31] (4) Fault occurred in the actuator of a processor.

32] (5) The door of a processor opened wide and the air cleanliness class fell.

33] And after performing trouble reset of processors (the above-mentioned coater installed in the room 13 in a clean tunnel), the processor concerned is rebooted and a defect tail end process is performed. In this defect tail end process, after shaking off and removing the photoresist and adhesion reinforcing agent which remained in the defect glass negative by carrying out high-speed rotation of the defect glass negative by which installation immobilization was carried out on the turntable 121 of the negative installation means 111, the defect glass negative concerned is dried.

34] Although the glass negative concerned is judged to be a defective at this time and this defect glass negative is conveyed by the conveyance means in the room 14 which gives the baking process which is degree process in a clean tunnel, sequential conveyance will be carried out further to degree process, it will be again sent to the regeneration means 11, without receiving processing of a baking process, and a regeneration process will be presented again.

35] Thus, in this example, when a defect occurs during activation of the resist spreading process of an original recording production process, after shaking off and removing the photoresist and adhesion reinforcing agent which remained in the defect glass negative and drying the defect glass negative concerned, a regeneration process is again presented with a defect glass negative. Therefore, a defect glass negative will be conveyed by the regeneration means

THIS PAGE BLANK (USPTO)

without a photoresist and an adhesion reinforcing agent adhering to a defect glass negative around, where a photoresist and an adhesion reinforcing agent are fully removed.

36] Moreover, in the above-mentioned glass master process, after washing and drying a defect glass negative when a defect occurs at each of that process as shown in drawing 24 and drawing 25, the regeneration process which is an initial process of an original recording production process again is presented.

37] That is, after it stops advance of processing and directions of a reboot of a processor come out when a certain poor activity occurs during processing on the occasion of activation of a development process first as shown in drawing 24, the glass negative 2 concerned is attained to rinsing process P3, it shakes off, and a process P4 is given. And the glass negative 2 is judged to be a defect glass negative, and a polishing process and a washing process are removed, and so it returns to the regeneration process which is a last process of a process and the original recording production process which it is at this appearance, and is processed again.

38] Therefore, the glass negative 2 will be conveyed without polluting the inside of a processor with a drug solution, and a regeneration process will be again presented with it in the same condition as the first stage.

39] Moreover, also when a certain poor activity occurs during processing on the occasion of activation of an electroless deposition head end process in the above-mentioned plating process first after the development process was completed normally as shown in drawing 24, the same measures as the case of a development process are taken. That is, the rinsing process Q7 and after shaking off and giving a process Q8, polishing and a washing process are removed to the glass negative 2, and also it returns to a regeneration process as well as a process, and is again processed by it.

40] Therefore, the glass negative 2 will be conveyed without polluting the inside of a processor with a drug solution, and a regeneration process will be again presented with it in the same condition as the first stage.

41] In addition, as an above-mentioned poor activity, it is possible to be shown below, for example.

42] (1) During processing, the user pushed the emergency stop switch of a processor and interrupted the activity.

43] (2) Lack of various drug solutions arose during processing.

44] (3) Fault occurred in the actuator of a processor.

45] (4) The door of a processor opened wide and the air cleanliness class fell.

46] On the other hand, when it is left by the above-mentioned glass negative 2 beyond predetermined fixed time amount (it is described as a part for alpha among drawing 25) after the electroless deposition head end process was completed. The count which added 1 to the count of a total of the electroless deposition head end process repeatedly performed by that time is computed (it is described as $N=N+1$ among drawing 24), it judges with the glass negative 2 concerned being a defect glass negative, and an electroless deposition head end process is presented again.

47] Moreover, when it is not left by the above-mentioned glass negative 2 beyond predetermined fixed time amount after the electroless deposition head end process was completed, an electroless deposition head end process progresses to the glass negative 2 to the electroless deposition process which are (it is described as O.K. among drawing 24), and proceeds as what was given safely (namely, when neglect time amount is smallness from a part for alpha).

48] Thus, after termination of an electroless deposition head end process, if left by the glass negative 2, desiccation nonuniformity will occur on the front face of the glass negative 2 concerned, a local change will arise in the deposition rate of the nickel-plating film in the electroless deposition process of degree process, and the nickel-plating film will be formed in an ununiformity. Therefore, in this example, when fixed time amount (part for alpha) neglect of the glass negative 2 is carried out after termination of an electroless deposition head end process. By judging with the glass negative 2 concerned being a defect glass negative, and presenting an electroless deposition head end process again, the deposition nonuniformity of the nickel-plating film of the glass negative 2 in an electroless deposition process is inhibited, and the poor activity in an electroless deposition process decreases. Therefore, the rate which an initial process is made to recur again will decrease sharply.

49] And in the electroless deposition process which is degree process, as shown in drawing 25, processings differ according to the count (N time) by which the electroless deposition head end process was repeated. First, when the count to which $N=0$, i.e., an electroless deposition head end process, was given is only 1 time, the count of rocking of the glass negative 2 in the inside of the plating bath 192 in a nickel radio solution solution immersion process is set as X. To it, in being $N!=0$, according to the calculation value of N, it decreases the above-mentioned count of rocking in the electroless deposition process concerned.

50] Namely, the above-mentioned count Y of rocking in the process concerned is shown by the following (1) types making k into a multiplier.

51] $Y=X-kN \dots (1)$

Therefore, the immersion time amount to the nickel radio solution solution of the glass negative 2 is made to decrease in the process concerned according to the count by which the electroless deposition head end process was repeated.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

52] Thus, when an electroless deposition head end process is performed again, the count N of a total of the electroless deposition head end process by which repeat activation was carried out is computed. By decreasing the immersion time amount to the nickel radio solution of the glass negative 2 in an electroless deposition process according to this calculation value, a part for the excessive processing by having repeated the electroless deposition head end process is offset, and the fixed nickel-plating film is always formed in the glass negative 2.

53] And when a certain poor activity occurs while performing the electroless deposition process with the count Y of being set up like the above, the same treatment as the case where it is a development process is performed. That is, after giving the rinsing process R3 and the desiccation process R4 to the glass negative 2, the glass negative 2 concerned judges that it is a defect glass negative, returns to a regeneration process, and is processed again.

54] Therefore, the glass negative 2 will be conveyed without polluting the inside of a processor with a drug solution, and a regeneration process will be again presented with it in the same condition as the first stage.

55] On the other hand, when it is left by the above-mentioned glass negative 2 beyond predetermined fixed time amount (it is described as beta time amount among drawing 25) after the electroless deposition process was completed, the glass negative 2 concerned is judged to be what became a defect, returns to a regeneration process, and is processed again.

56] Moreover, when it is not left by the above-mentioned glass negative 2 beyond predetermined fixed time amount after the electroless deposition process was completed, an electroless deposition process progresses to the glass negative 2 by the electrocasting process which are (it is described as O.K. among drawing 25), and degree process as what was determined safely (namely, when neglect time amount is smallness from beta time amount).

57] As mentioned above, in an original recording production process, by performing polishing and a washing process, a resist spreading process, and a glass master process like the above, an improvement of work environment can be realized and, according to the manufacture approach of the optical disk of this example, the metal original recording excellent in the yield and dependability can be manufactured.

58] As mentioned above, although the example which applied this invention has been explained, it is possible for this invention not to necessarily be limited to these examples, to change the configuration of for example, an original recording production process etc. in the range which does not deviate from the summary of this invention, and to perform mastering.

59] [Effect of the Invention] According to the manufacturing installation of the optical disk concerning this invention, in an original recording production process, compaction of the processing time and an improvement of work environment are realized, and it becomes possible to manufacture the metal original recording excellent in the yield and dependability.

[translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

OTICES *

an Patent Office is not responsible for any
ages caused by the use of this translation.

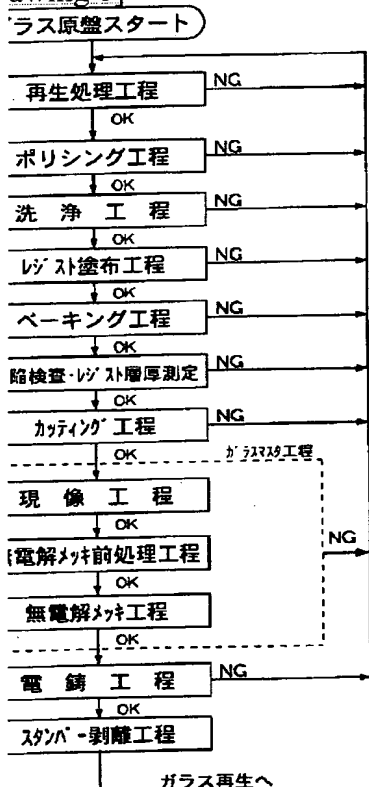
his document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

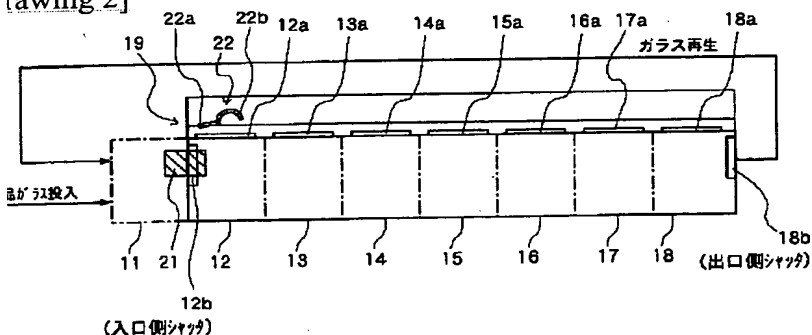
the drawings, any words are not translated.

AWINGS

rawing 1]

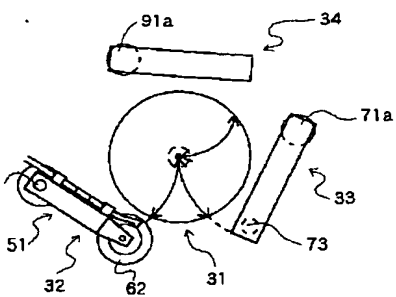


rawing 2]

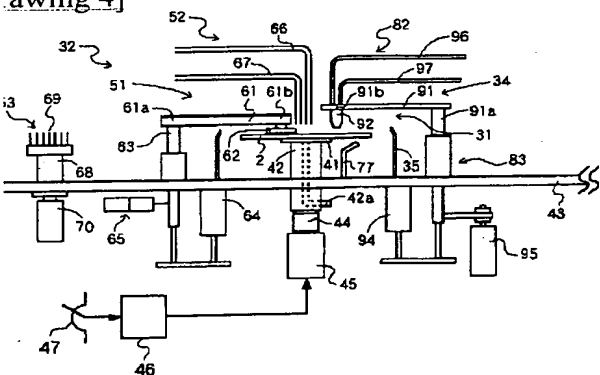


rawing 3]

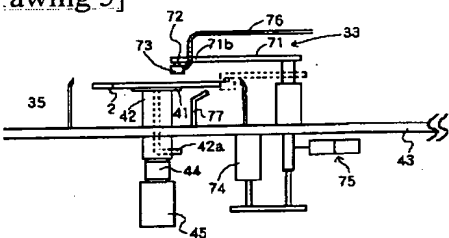
THIS PAGE BLANK (USPTO)



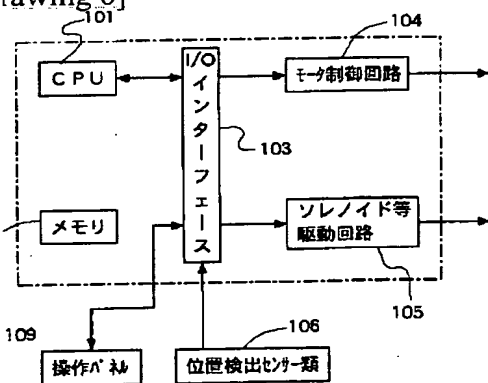
rawing 4]



drawing 5]

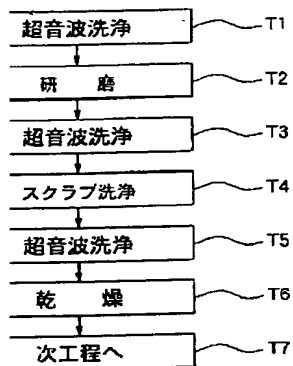


rawing 6]

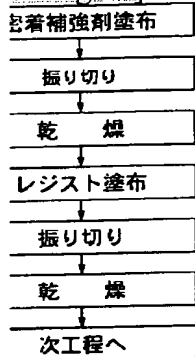


rawing_7]

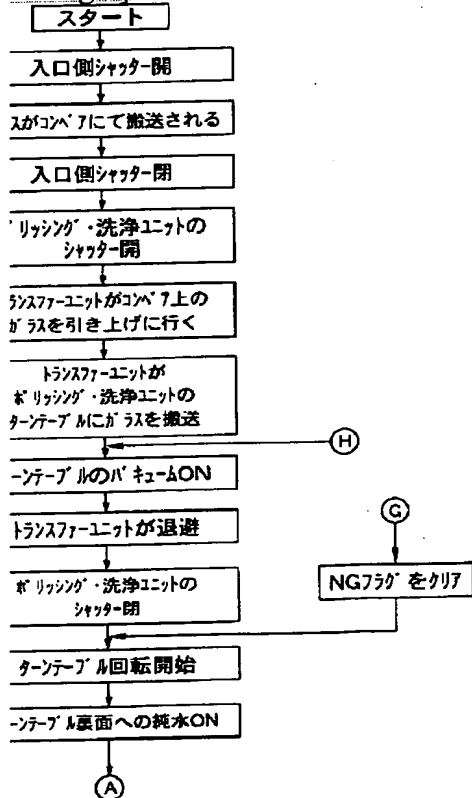
THIS PAGE BLANK (USPTO)



rawing 15]

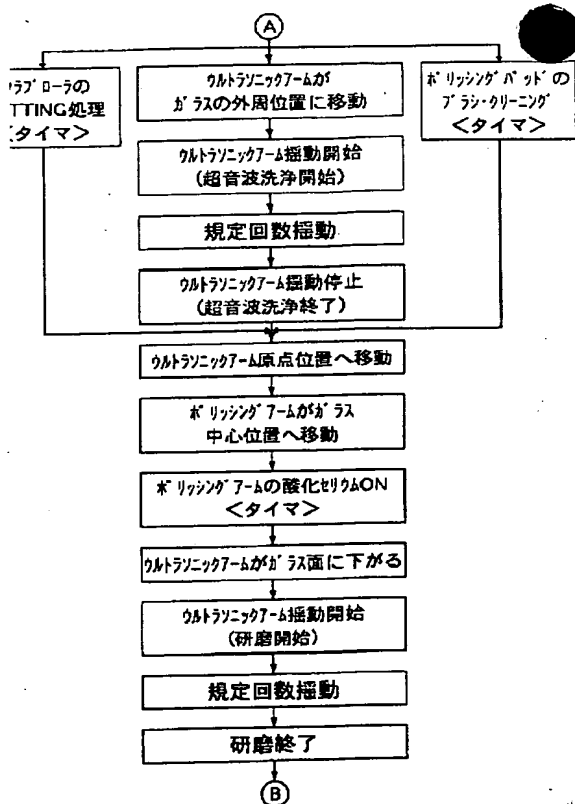


rawing 8]

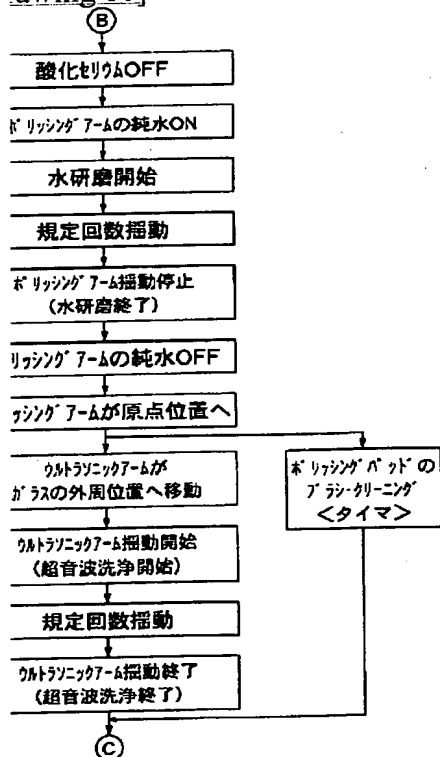


rawing 9]

THIS PAGE BLANK (USFO)

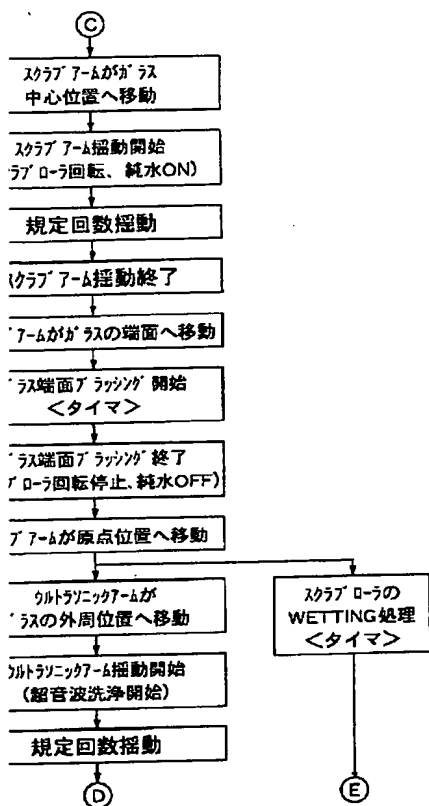


rawing 10]

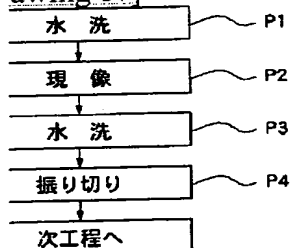


rawing 11]

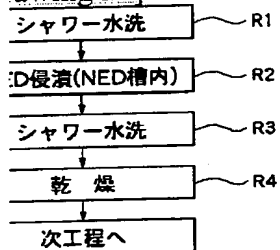
THIS PAGE BLANK (USPTO)



rawing 17]

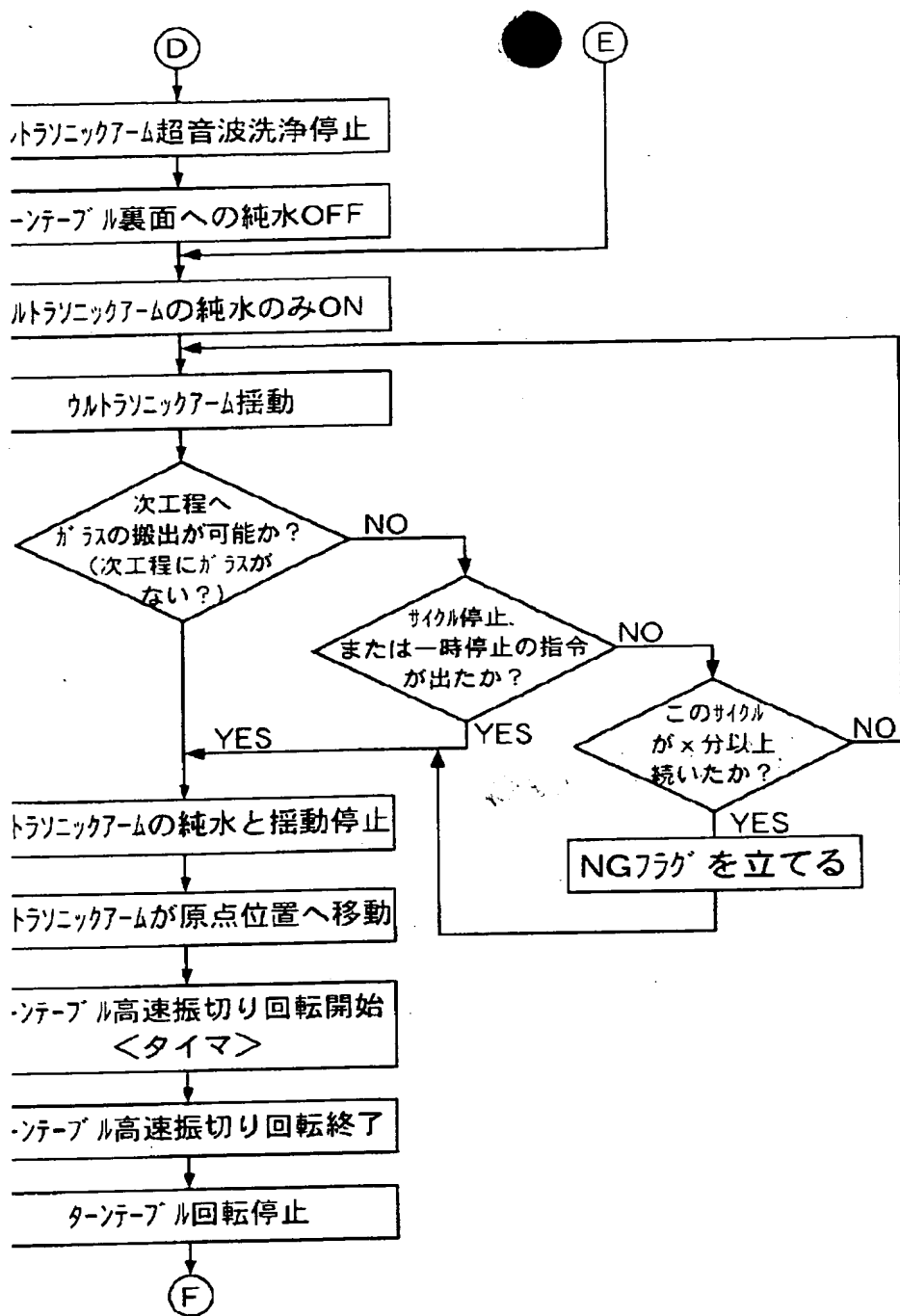


rawing 21]



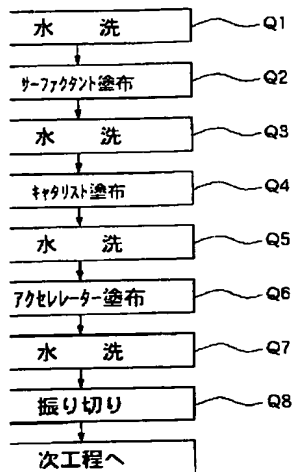
rawing 12]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

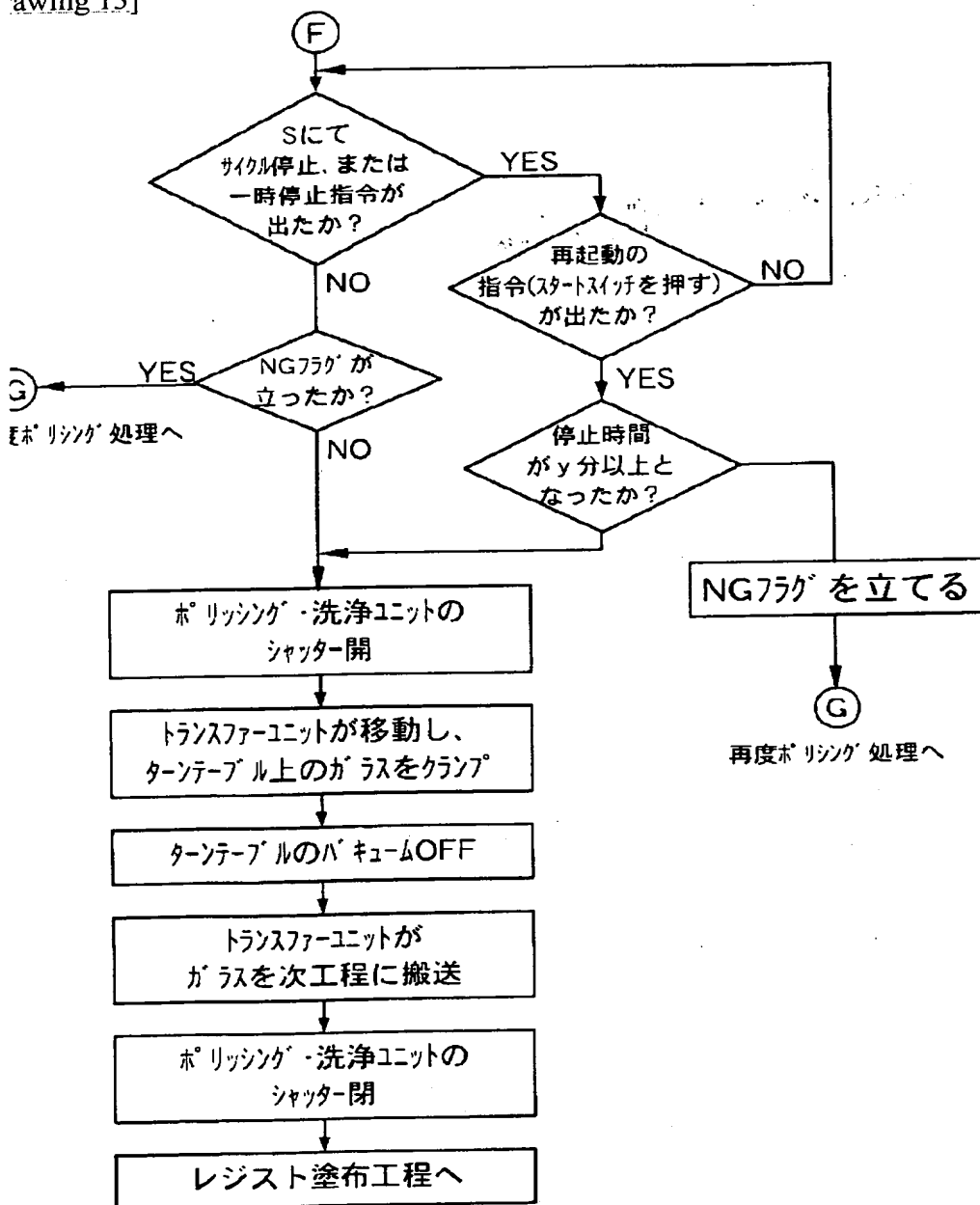


rawing 19]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

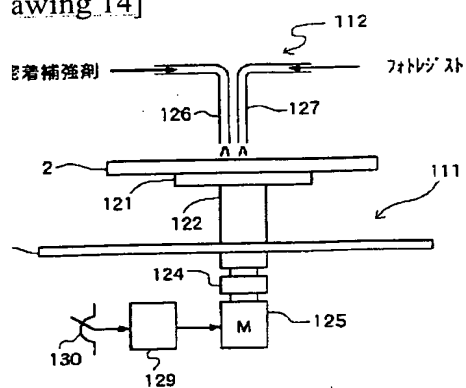


rawing 13]

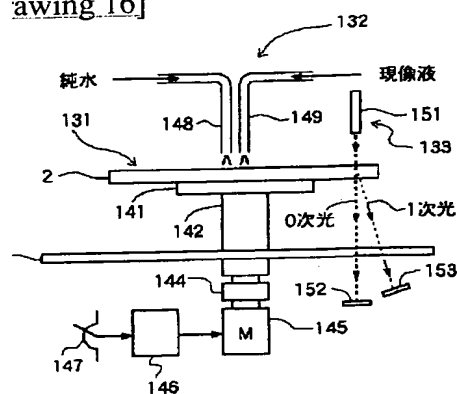


THIS PAGE BLANK (USPTO)

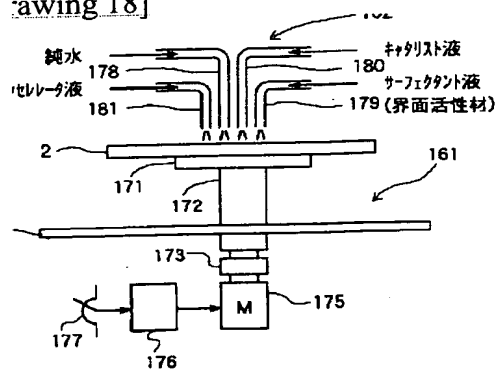
rawing 14]



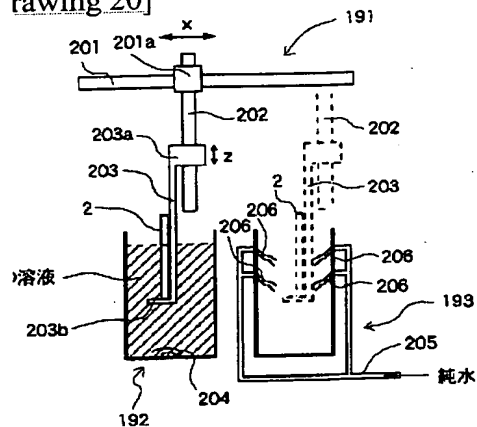
rawing 16]



rawing 18]

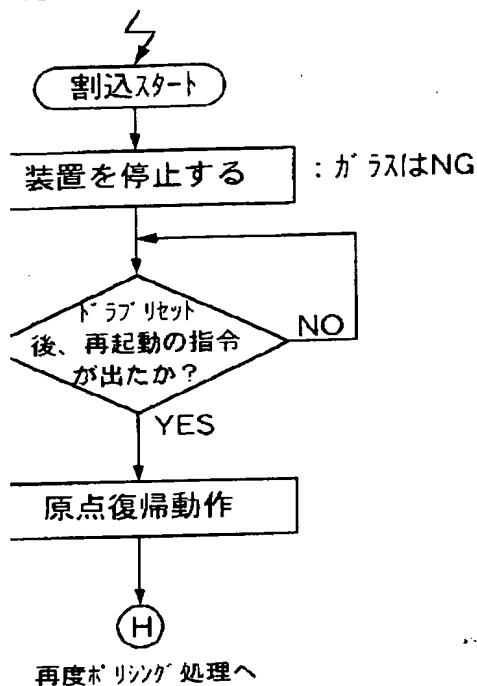


rawing 20]

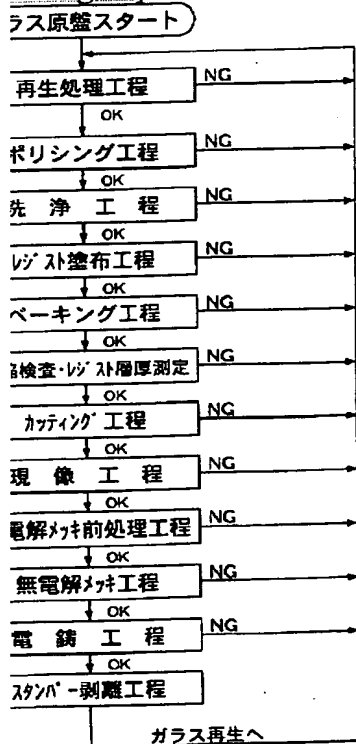


THIS PAGE BLANK (USPTO)

rawing 22]
 シング・洗浄工程処理中に
 ルが発生した時
 込みが発生

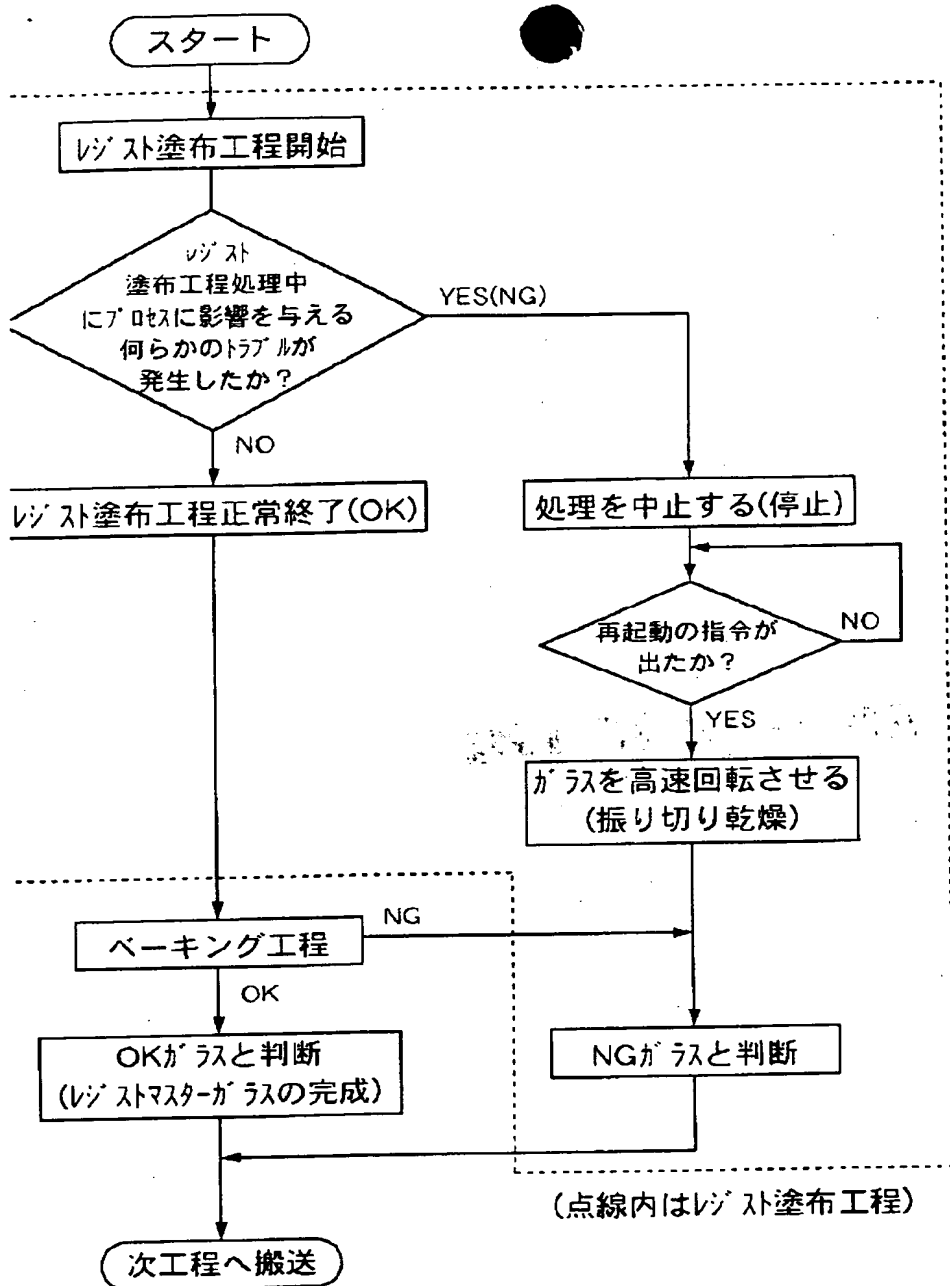


rawing 26]



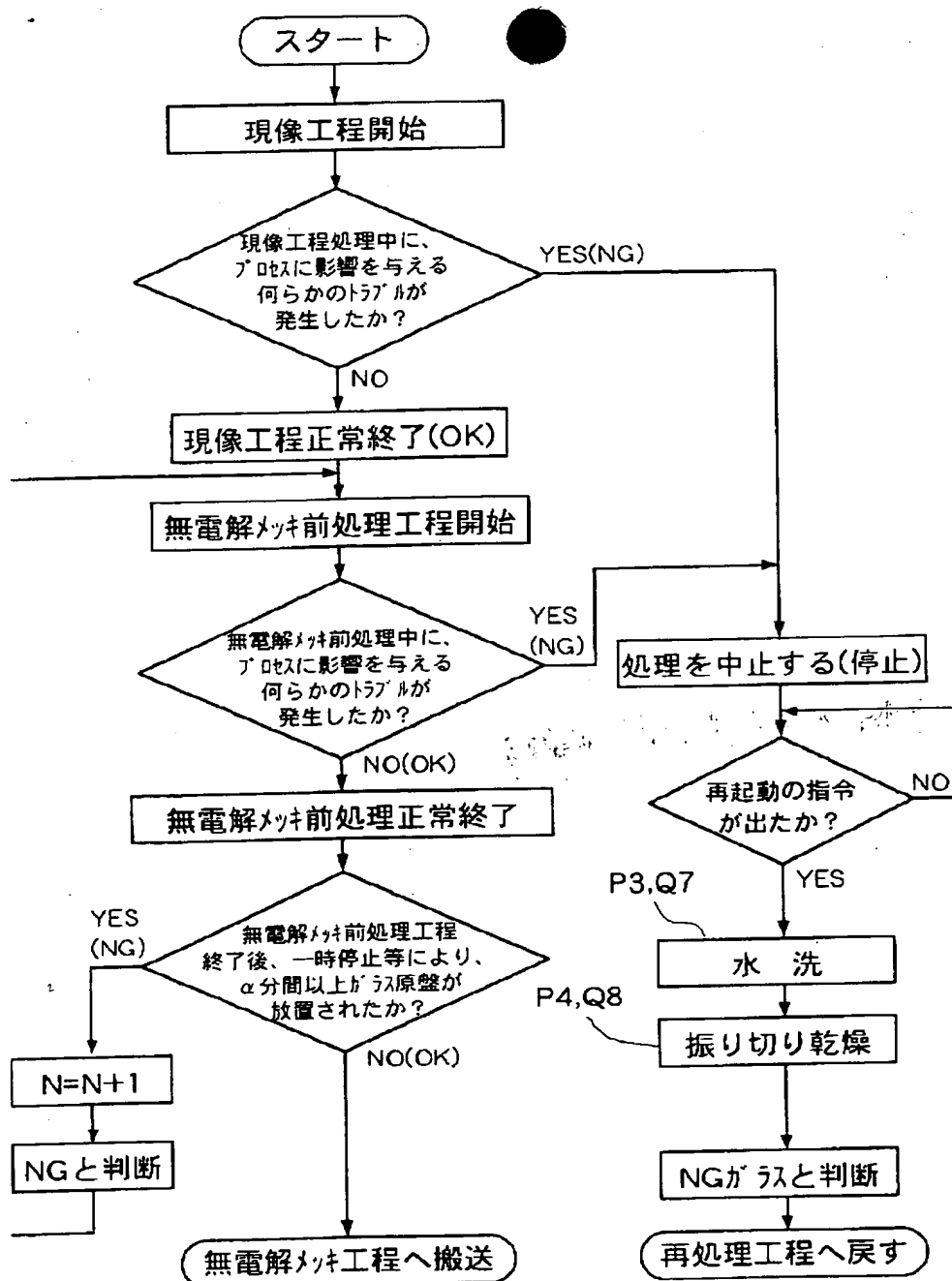
rawing 23]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



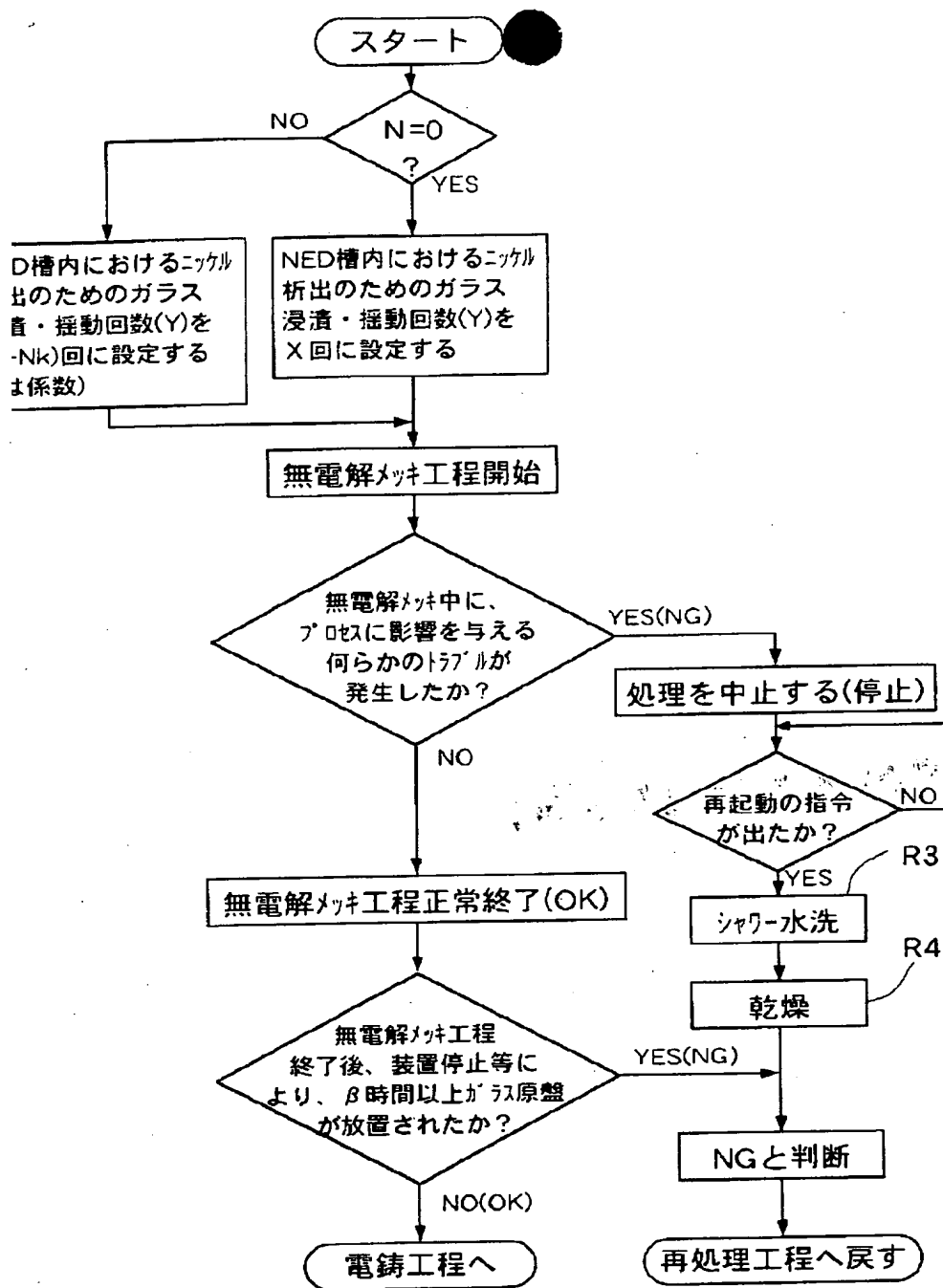
rawing 24]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



rawing 25]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-273219

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl.⁶
G 1 1 B 7/26

識別記号
5 0 1
序内整理番号
8721-5D

F I
G 1 1 B 7/26

技術表示箇所

5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平7-73707

(22) 出願日 平成7年(1995)3月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 内藤 弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山口 喜弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 高野 純三

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

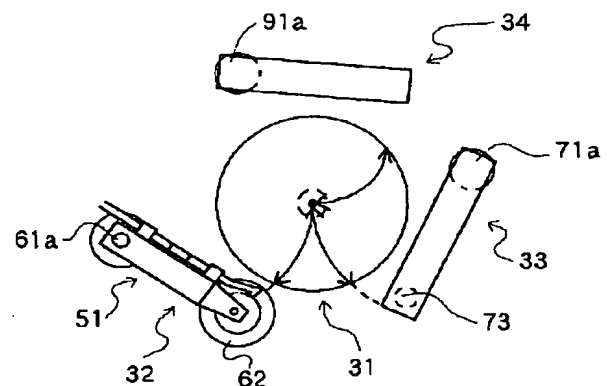
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクの製造装置

(57) 【要約】

【目的】 原盤作製プロセスにおいて、処理コストの削減や設置環境、設備面積、及びサイクルタイムの改善を実現させて、歩留り及び信頼性に優れた金属原盤を製造することを可能とする。

【構成】 研磨洗浄機構を、原板設置手段31を設け、当該原板設置手段31の周囲(近傍)に研磨手段32と、第1の洗浄手段33及び第2の洗浄手段34とを配して構成し、一の工程において研磨処理及び洗浄処理を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する光ディスクの製造装置において、ガラス原板が回転自在に設置固定される原板設置手段を備え、当該ガラス原板の表面に研磨を施して平坦化する研磨処理を実行する研磨手段と、ガラス原板の表面に残存する研磨材を洗浄除去する洗浄処理を実行する洗浄手段とが、上記原板設置手段の近傍にそれぞれ配されてなる研磨洗浄機構が設けられていることを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項2】 洗浄手段は、ガラス原板の表面に残存する研磨材をスクラブローラを用いて洗浄除去する第1の洗浄手段と、ガラス原板の表面を超音波により洗浄する第2の洗浄手段とからなることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造装置。

【請求項3】 研磨洗浄機構は、ガラス原板に不良が発生すると不良ガラス原板を再度研磨処理及び洗浄処理に供することを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造装置。

【請求項4】 ガラス原板を順次搬送することにより光ディスクの金属原盤を作製する各工程が実行されるクリーントンネルを有することを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造装置。

【請求項5】 不良ガラス原板に次工程を施すことなく当該不良ガラス原板をクリーントンネル内を素通りさせて初工程に回帰させることを特徴とする請求項4記載の光ディスクの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスクの製造装置に関し、特にガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する原盤作製プロセスを実行する光ディスクの製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、光ディスクを作製する場合、ガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する原盤作製プロセスと、当該金属原盤を用いて所定の基板上に複製を行うディスク化プロセスとを経ることにより、複数の光ディスクが製造される。

【0003】 具体的に、従来における光ディスクの製造プロセスのうち、原盤作製プロセスについてそのフローを図26に示す。この場合、先ず、ガラス原板の加工工程から開始される。このガラス原板の材料としては、高精度に平坦な表面が比較的簡単に得られ、しかも安価で入手が容易なものが望ましく、例えばソーダライムが考えられる。

【0004】 ところで、上記ガラス原板は、原盤作製プロセスが終了して金属原盤が作製された後に再び金属原盤の作製に使用されるため、この原盤作製プロセスに先立って、初めに金属原盤を作製した後にガラス原板の表

面に残存したニッケル及びレジストを洗浄し除去する（再生処理工程）。

【0005】 次いで、上記再生処理プロセスでは除去しきれないガラス原板の表面の薬液層や酸化膜等の付着物の除去、及びガラス原板の表面に形成された微細な凹凸の平坦化のために、研磨材として粒径が0.5μm程度の酸化セリウムのスラリーを用いて研磨を行う（ポリシング工程）。

【0006】 そして、上記ガラス原板の表面に残存する研磨材をスクラバーを用いて洗浄し、さらに超音波洗浄を行なって当該ガラス原板を乾燥させた（洗浄工程）後に、所定のフォトレジスト、ここでは現像液中で露光部が溶け出すポジ型のものをガラス原板の表面に塗布する（レジスト塗布工程）。このとき、レジスト層のガラス原板との密着性を強化するため、フォトレジストを塗布する前に予めガラス原板の表面に密着補強剤（シランカップリング剤等）を塗布し、振り切り乾燥を行った後にフォトレジストを塗布する。

【0007】 次いで、上記ガラス原板に熱処理を施して当該ガラス原板表面のレジスト層の安定化を図り（ベーク工程）、当該レジスト層に欠陥が存するか否かを調べ、レジスト層の厚みを測定（欠陥検査・レジスト厚測定工程）した後、当該レジスト層に対してレーザ記録装置等を用いて所定の潜像を形成する（カッティング工程）。

【0008】 次に、潜像が形成された上記レジスト層に現像を施すことにより当該レジスト層上に凹凸のレリーフパターンを顕在化させる（現像工程）。一般に、レジストの感度はその製造ロットや塗布・乾燥の条件、温湿度、及び現像液等の多くの因子によって大幅に影響を受け、これが光ディスクの再生信号に影響する。したがって、潜像形成時の露光量の変動も含めて、現像の進行をモニターすることによって現像の終端を制御し、上記の変動因子を吸収することが望ましい。

【0009】 続いて、上記レリーフパターンを金属原盤へ転写するための電鍍を行うにはレジスト層表面の導体化が必要であるため、無電解メッキ法を用いて、ガラス原板を無電解溶液に浸漬させて当該レジスト層表面にニッケルメッキを施す（無電解メッキ工程）。このとき、当該無電解メッキ工程に先立ってレジスト層の表面状態の改善及びメッキ析出の促進を図る（無電解メッキ前処理工程）必要がある。

【0010】 その後、導体化されたレジスト層の表面を陰極としニッケルを陽極としてスルファミン酸ニッケル浴中で通電させてガラス原板上に金属ニッケルを析出させ（電鍍工程）、金属ニッケルが0.3mm程度の厚みとなるまで電鍍を継続した後、上記ガラス原板から当該金属ニッケル膜を剥離することにより、ニッケルマスターを作製し、さらに転写することによりマザーを経て金属原盤（スタンパ）が完成する（スタンパ剥離工程）。

その後、上記の如く、金属原盤の作製後に上記ガラス原板は再度金属原盤の作製に供されることになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記ポリシング工程においては一の研磨手段、次工程である洗浄工程においては一または二の洗浄手段（ガラス原板の表面に残存する研磨材をスクラブローラを用いて洗浄除去する第1の洗浄手段、またガラス原板の表面を超音波により洗浄する第2の洗浄手段）が必要である。そのため、都合2〜3台の独立した処理装置を設置するスペースが必須となり、全工程の処理時間（サイクルタイム）が非常に長くなるという問題がある。

【0012】さらに、上記原盤作製プロセスにおいて、各工程にて何等かの作業不良が発生した場合、その不良（図26中、NGと記す）が生じた工程で原盤作製プロセスを一旦中止し、再び最初の再生処理工程から実行し直している。そのため、ある工程時にて作業不良が発生すると、既に行った以前の全工程における処理が無効となり、時間的にも資源的にも無駄が生じることになる。

【0013】この場合、不良が生じたガラス原板を処理装置から取り出すことから、工程数が多いことに伴い必然的に生じる当該処理手段内のクリーン度の低下についての対策が必要となり、処理コストの増大や、作業環境の悪化等の深刻な問題が生じている現状である。

【0014】そこで本発明は、かかる従来の実情に鑑みて提案されたものであり、原盤作製プロセスにおいて、処理時間の短縮及び作業環境の改善を実現させて、歩留り及び信頼性に優れた金属原盤を製造することを可能とする光ディスクの製造装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、原盤作製プロセスにおいて、ガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する光ディスクの製造装置を対象とするものである。

【0016】本発明に係る光ディスクの製造装置は、ガラス原板が回転自在に設置固定される原板設置手段を備え、当該ガラス原板の表面に研磨を施して平坦化する研磨処理を施す研磨手段と、ガラス原板の表面に残存する研磨材を洗浄除去する洗浄処理を施す洗浄手段とが、上記原板設置手段の近傍にそれぞれ配されてなる研磨洗浄機構が設けられていることを特徴とするものである。

【0017】この場合、上記洗浄手段を、ガラス原板の表面に残存する研磨材をスクラブローラを用いて洗浄除去する第1の洗浄手段と、ガラス原板の表面を超音波により洗浄する第2の洗浄手段とから構成することが望ましい。

【0018】このとき、当該研磨洗浄機構を、ガラス原板に不良が発生すると不良ガラス原板を再度研磨処理及び洗浄処理に供するようにすることが好ましい。

【0019】具体的には、上記製造装置にガラス原板を順次搬送することにより光ディスクの金属原盤を作製する各工程が実行されるクリーントンネルを設け、不良発生時には当該不良ガラス原板に次工程を施すことなく当該不良ガラス原板をクリーントンネル内を素通りさせて初工程に回帰させることが考えられる。

【0020】

【作用】本発明に係る光ディスクの製造装置においては、ガラス原板の表面に研磨を施して平坦化するための研磨手段と、ガラス原板の表面に残存する研磨材を洗浄除去する洗浄手段とが、上記ガラス原板が回転自在に設置固定された原板設置手段の近傍にそれぞれ配されて研磨洗浄機構が構成されているため、研磨手段及び洗浄手段を用いた研磨（ポリシング）処理及び洗浄処理が移動を伴わずに上記研磨洗浄機構にて実行されることになる。

【0021】そして、当該研磨洗浄機構においては、ガラス原板に不良が発生した場合、不良ガラス原板を再度上記各処理に供することにより、次工程に不良が生じたガラス原板が搬送されることが確実に抑止され、サイクルタイムが短縮されるとともにレジスト層の膜厚及び密着性が向上することになる。

【0022】また、上記製造装置は、原盤作製プロセスの各工程をクリーントンネル内に不良ガラス原板を順次搬送することにより実行し、不良後処理工程の実行後に次工程を実行することなく不良ガラス原板をクリーントンネル内を素通りさせて初工程に回帰させる。したがって、不良ガラス原板を外部へ取り出してクリーントンネル内の状態を攪乱させることなく容易に不良ガラス原板が初工程に搬送される。

【0023】

【実施例】以下、本発明の光ディスクの製造装置を適用した具体的な実施例について図面を参照しながら説明する。

【0024】本実施例においては、ガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する原盤作製プロセスと、当該金属原盤を用いて所定の基板上に複製を行うディスク化プロセスとを経ることにより光ディスクを製造するに際して、原盤作製プロセスを実行する光ディスクの製造装置をその対象とする。

【0025】具体的に、光ディスクの上記製造プロセスのうち、原盤作製プロセスについてそのフローを図1に示す。この場合、当該原盤作製プロセスは、ポリシング及び洗浄工程、レジスト塗布工程、ベーキング工程、欠陥検査・レジスト厚測定工程、カッティング工程、現像工程、無電解メッキ前処理工程、無電解メッキ工程、電鍍工程、スタンプ剥離工程からなるものである。ここで、現像工程、無電解メッキ前処理工程、及び無電解メッキ工程の3工程をガラスマスタ工程と総称する。

【0026】上記製造装置は、図2に示すように、再生

処理工程を除くポリシング工程からスタンパ剥離工程までの各工程が実行されるクリーントンネル1を有し、クリーントンネル1の入口に設けられた再生処理工程を行うための再生処理手段11が設けられて構成されている。このクリーントンネル1の内部には、7つの部屋12~18が形成されており、さらにガラス原板を各工程に順次搬送するための搬送手段19が設けられている。上記各部屋の側部にはそれぞれシャッタ12a~18a及び12b、18bが配されており、搬送手段19によりある部屋から次の部屋へ内にガラス原板を搬送する際の当該ガラス原板の出入口とされる。

【0027】当該クリーントンネル1の各部屋内はクリーン度がクラス100程度に保たれており、再生処理手段11内はクリーン度がクラス10万程度に保たれた環境とされている。

【0028】上記各部屋12~18は、それぞれポリシング及び洗浄工程、レジスト塗布工程、ベーキング工程、欠陥検査・レジスト厚測定工程及びカッティング工程、ガラスマスタ工程、電鍍工程、スタンパ剥離工程を行う場所である。

【0029】また、上記搬送手段19は、再生処理手段11から次工程であるポリシング及び洗浄工程が行われる部屋12にガラス原板を搬送するコンベア21と、各部屋に沿って移動可能に設けられて各部屋内にガラス原板を設置するトランスファーユニット22とから構成されている。ここで、当該トランスファーユニット22は、一端部22aが回動可能に固定され、先端部22bが鉤状とされて当該先端部22bにてガラス原板を保持するように構成されている。上記ガラス原板は、再生処理手段11及び各部屋12~18内にて以下に示す各工程が実行され、一の工程が終了すると上記搬送手段11に設けられたコンベア21やトランスファーユニット22により次工程に順次搬送されることになる。

【0030】上記原盤作製プロセスは、先ず、ガラス原板の加工工程から開始される。このガラス原板の材料としては、高精度に平坦な表面が比較的簡単に得られ、しかも安価で入手が容易なものが望ましく、例えばソーダライムが考えられる。

【0031】ところで、上記ガラス原板は、原盤作製プロセスが終了して金属原盤が作製された後に再び金属原盤の作製に使用される。すなわち、先ず最初に、再生処理プロセスとして、再生処理手段11を用い、初めに金属原盤を作製した後にガラス原板の表面に残存した表面異物であるニッケル及びレジストを溶解、洗浄し除去する。

【0032】次いで、上記再生処理プロセスでは除去しきれないガラス原板の表面の薬液層や酸化膜等の付着物の除去、及びガラス原板の表面に形成された微細な凹凸の平坦化のために、研磨材として粒径が0.5 μ m程度の酸化セリウムのスラリーを用いて研磨を行い、上記ガ

ラス原板の表面に残存する研磨材をスクラバーを用いて洗浄し、さらに超音波洗浄を行なって当該ガラス原板を乾燥させる（ポリシング及び洗浄工程）。

【0033】このポリシング及び洗浄工程を実行するに際しては、図3に示すような研磨洗浄機構（ポリシング・洗浄ユニット）を用いる。この研磨洗浄機構は、原板設置手段31を有し、当該原板設置手段31の周囲（近傍）に研磨手段32と、第1の洗浄手段33及び第2の洗浄手段34とが配されて構成されている。ここで、原板設置手段31の周囲の汚損防止を考慮して、当該原板設置手段31を取り囲む防壁であるチャンバ35が設置されている。

【0034】上記原板設置手段31は、図4に示すように、ガラス原板2が載置固定されるターンテーブル41が主軸42を介して基板43に回轉可能に設置され、主軸42と基板43の下部に設けられたカップリング44とによりターンテーブル41が駆動モータ45に連結され、この駆動モータ45が当該駆動モータ45の速度を制御する速度制御回路46を介して速度設定器47と接続されて構成されている。なお、上記主軸42内には排気管42aが貫通して設けられてターンテーブル41の表面に開口部が形成されており、この排気管42aから排気してターンテーブル41上にガラス原板2を真空吸着させる。

【0035】上記研磨手段32は、研磨部51と、薬液供給部52、及びポリシングパッド清掃部53とから構成されている。

【0036】上記研磨部51は、上記基板43上に設置されて一端部61aにて回動可能とされてなるポリシングアーム61を有し、当該ポリシングアーム61の他端部61bにポリシングパッド62が設けられるとともに、上記一端部61aが主軸63を介して基板43下に設けられたポリシングアーム上下シリンダ64及びポリシングアーム旋回シリンダ65と連結されて構成されている。

【0037】ここで、上記ポリシングパッド62は、研磨用の特別の布製であり、駆動モータ45の回轉駆動によりターンテーブル41上で回轉するガラス原板2の表面に押し当てることにより当該ガラス原板2の表面に研磨を施すものである。ここで、ポリシングアーム上下シリンダ64は、ポリシングアーム61を上記基板43に対して上下動させるものであり、ポリシングアーム旋回シリンダ65は、研磨時にポリシングパッド62を揺動させるものである。

【0038】この研磨部51においては、起動時には上記一端部61aを回轉軸としてポリシングパッド62がガラス原板2の表面を図3に示す如く回動する。

【0039】上記薬液供給部52は、ガラス原板2の表面に研磨剤である酸化セリウムのスラリーを供給する研磨剤供給ノズル66と、純水を供給する純水ノズル67

とから構成されている。

【0040】上記ポリシングパッド清掃部53は、上記基板43の一端に設けられており、当該基板43上に主軸68を介して設置されたパッド用ブラシ69と、基板43下に主軸68を介して設置された駆動モータ70とから構成されており、前記駆動モータ70の回転駆動により回転するパッド用ブラシ69にポリシングパッド62を押し当てることによって当該ポリシングパッド62の清掃を行うものである。

【0041】上記第1の洗浄手段33は、図5に示すように、上記基板43上に設置されて一端部71aにて回転可能とされてなるスクラブアーム71を有し、当該スクラブアーム71の他端部71bに駆動モータ72を介してスクラブローラ73が設けられるとともに、上記一端部71aが主軸63を介して基板43下に設けられたスクラブアーム上下シリンダ74及びスクラブアーム旋回シリンダ75と連結されて構成されている。また、スクラブアーム71の近傍にはガラス基板2の表面に純水を供給するための純水ノズル76が、上記基板43の下部にはガラス基板2の裏面に純水を供給するための純水ノズル77がそれぞれ配されている。

【0042】ここで、上記スクラブローラ73は、駆動モータ72の回転駆動により回転し純水ノズル76からの純水の供給を受けて、その底面部によりガラス基板2の表面を洗浄し、その側面部によりガラス基板2の端面を洗浄するものである。また、上記スクラブアーム上下シリンダ74は、スクラブローラ73をガラス基板2に対して上下動させるもの、上記スクラブアーム旋回シリンダ75は、スクラブ作業時にスクラブローラ73を揺動させるものである。

【0043】この第1の洗浄手段33においては、起動時には上記一端部71aを回転軸としてスクラブローラ73がガラス基板2の表面を図3に示す如く回転する。

【0044】上記第2の洗浄手段34は、超音波洗浄部81及び純水供給部82から構成されている。

【0045】上記超音波洗浄部81は、上記基板43上に設置されて一端部91aにて回転可能とされてなるウルトラソニックアーム91を有し、当該ウルトラソニックアーム91の他端部91bに洗浄ノズル92が設けられるとともに、上記一端部91aが主軸93を介して基板43下に設けられたウルトラソニックアーム上下シリンダ94及びウルトラソニックアーム旋回モータ95と連結されて構成されている。ここで、ウルトラソニックアーム上下シリンダ94は洗浄ノズル92を上下動させるもの、ウルトラソニックアーム旋回モータ95は洗浄時に洗浄ノズル92を揺動させるものである。

【0046】この超音波洗浄部81においては、起動時には上記一端部91aを回転軸として洗浄ノズル92がガラス基板2の表面を所定距離をもって図3に示す如く回転する。

【0047】上記純水供給部82は、純水を供給する純水供給管96と、超音波振動をかけた純水を供給する超音波純水供給管97とから構成されている。この純水供給部82は、上記各供給管96、97の先端が洗浄ノズル92と連結されており、当該各供給管96、97に純水或は超音波振動をかけた純水を供給することにより洗浄ノズル92からガラス基板2の表面に吐出されることになる。

【0048】上記研磨洗浄機構の近傍には、当該研磨洗浄機構の各手段を制御するための制御手段が設けられている。この制御手段は、図6に示すように、制御を司るCPU101と、制御プログラムが格納されているメモリ102、前記CPU101と後述の各制御回路との中継機能をはたすI/Oインターフェース103、上記各駆動モータの制御を行うモータ制御回路104、及び上記各シリンダや各供給管（各ノズル）の制御を行うソレノイド等駆動回路105とから構成されている。

【0049】ここで、I/Oインターフェース103には、モータ制御回路104及びソレノイド等駆動回路105への信号出力の他に、上記各上下シリンダの上下位置や上記各アーム旋回時の中心位置及び外周位置を検出する位置検出センサ類106、及び研磨洗浄機構の起動・停止を行うための操作パネル107から信号入力となされる。上記研磨洗浄機構の各手段の制御は、位置検出センサ類106への入力信号により動作完了を確認しながら実行される。

【0050】上記の構成を有する研磨洗浄機構を用いてポリシング及び洗浄工程を実行するには、図7に示すように、先ず基板設置手段31のターンテーブル41上にガラス基板2を載置固定して当該ガラス基板2を回転させ、第2の洗浄手段34を用い、ウルトラソニックアーム91をガラス基板2上に回転させて洗浄ノズル92から超音波振動をかけた純水をガラス基板2の表面に供給する（超音波洗浄過程T1）。このとき、研磨前のガラス基板2の表面の濡れ性が向上するとともに上記表面上の比較的大きな付着物が除去される。

【0051】次いで、ウルトラソニックアーム91を初期位置に回帰させた後に、研磨手段32を用い、研磨部51のポリシングアーム61をガラス基板2上に回転させてポリシングパッド62をガラス基板2の表面に押し当てることにより残存物を除去するとともに、上記表面の微細な凹凸を平坦化する（研磨過程T2）。

【0052】そして、ポリシングアーム61を初期位置に回帰させた後に、第2の洗浄手段34を用いて再度超音波振動をかけた純水をガラス基板2の表面に供給する（超音波洗浄過程T3）。このとき、ガラス基板2の表面に残存する研磨剤等が洗浄除去される。

【0053】次いで、ウルトラソニックアーム91を初期位置に回帰させた後に、第1の洗浄手段33を用い、スクラブアーム71をガラス基板2上に回転させてスク

ラブローラ73をガラス原板2の表面及び端面に押し当てることにより、若干の残存物を擦り落とす(スクラブ洗浄過程T4)。

【0054】次に、スクラブアーム71を初期位置に回帰させた後に、第2の洗浄手段34を用いて再度超音波振動をかけた純水をガラス原板2の表面に供給する(超音波洗浄過程T5)。このとき、ガラス原板2の表面の残存物が完全に洗浄除去される。

【0055】ウルトラソニックアーム91を初期位置に回帰させて、ガラス原板2の表面を乾燥させる。このとき、上記表面を自然乾燥させると、ガラス原板2の表面には乾燥シミが発生する。そのため、ターンテーブル41を回転速度1000rpm程度に高速回転させながらガラス原板2に付着した水分の振り切り乾燥を行う(乾燥過程T6)。

【0056】ここで、上記過程T1～T6について図8乃至図13を用いて具体的且つ詳細に説明する。

【0057】先ず、図8に示すように、超音波洗浄過程T1の実行に際して、研磨洗浄機構が収容された部屋12に入口側シャッタ12bが開き、再生処理手段11内のガラス原板2がコンベア21により部屋12内に搬送された後、シャッタ12bが閉じる。

【0058】次いで、研磨洗浄機構が収容された部屋12のシャッタ12aが開放され、搬送手段19のトランスファユニット22がコンベア21に保持されたガラス原板2を引き上げる。その後、当該トランスファユニット22が原板設置手段31のターンテーブル41上にガラス原板2を搬送して載置し、排気管42aから排気を行いターンテーブル41上にガラス原板2を真空吸着させる。そして、トランスファユニット22が上記部屋12内から退避し、シャッタ12aが閉じる。

【0059】次いで、ターンテーブル41が駆動モータ45の回転駆動により回転を開始するとともに、純水ノズル77からガラス原板2の裏面に純水が供給され、超音波洗浄過程T1が実行される。先ず、図9に示すように、ウルトラソニックアーム91がガラス原板2の外周位置へ回動して移動する。それとともに、スクラブローラ73のウェット処理及びポリシングパッド清掃部53によるポリシングパッド62の清掃が実行される。

【0060】そして、ウルトラソニックアーム91がガラス原板2の裏面に純水を供給し、超音波洗浄が開始され、規定回数の揺動が行われた後に洗浄ノズル92からの純水の吐出が停止し、ウルトラソニックアーム91が初期位置へ回動して移動する。このとき、スクラブローラ73のウェット処理が終了する。

【0061】次いで、研磨過程T2が実行される。先ず、研磨部51のポリシングアーム61がガラス原板2の中心位置へ回動して移動する。そして、ポリシングアーム上下シリンダ64によりポリシングアーム61が下

がってポリシングパッド62がガラス原板2の表面に押し当てられる。この状態で、薬液供給部52の研磨剤供給ノズル66からガラス原板2の表面に酸化セリウムのスラリーを吐出しながらポリシングアーム91が回転シリンダ65によりポリシングパッド62の揺動を開始し、規定回数の揺動が行われた後に酸化セリウムの供給を停止させて研磨が終了する。

【0062】その後、図10に示すように、純水ノズル67から上記表面に純水を吐出させる水研磨を開始する。そして、ポリシングパッド62の規定回数の揺動が終了すると、純水の供給が停止して水研磨が終了する。そして、ポリシングアーム61が初期位置へ回動して移動する。そして、ポリシングパッド62の清掃を行う。

【0063】次に、超音波洗浄過程T3を実行する。この過程は超音波洗浄過程T1と同様である。

【0064】そして、スクラブ洗浄過程T4が実行される。先ず、ウルトラソニックアーム91が初期位置へ回動して移動した後に、図11に示すように、スクラブアーム71がガラス原板2の中心位置へ回動して移動し、スクラブローラ73がガラス原板2の表面に押し当てられる。その後、駆動モータ72の回転駆動によりスクラブローラ73を回転させながらスクラブアーム91が回転シリンダ75によりスクラブアーム71の揺動を開始し、規定回数の揺動が行われるとスクラブローラ73を回転及びスクラブアーム71の揺動が停止する。

【0065】その後、スクラブアーム71の回動及びスクラブアーム上下シリンダ74による当該スクラブアーム71の高さ位置の調整により、スクラブローラ73をガラス原板2の端面に押し当てて所定時間上記端面の洗浄を行う。所定時間の経過後、スクラブローラ73の回転及び純水ノズル76からの純水の供給が停止し、スクラブアーム71が初期位置へ回動するとともに、スクラブローラ73の所定時間のウェット処理を開始する。

【0066】次いで、超音波洗浄過程T5を実行する。この過程においては、超音波洗浄過程T3とほぼ同様であるが、超音波洗浄の実行後に若干の相違がある。すなわち、図12に示すように、洗浄ノズル92からの超音波振動がかかった純水の供給が停止して超音波洗浄が終了して純水ノズル77からガラス原板2の裏面への純水の供給を停止した後に、純水供給部82の純水供給管96から純水を供給して洗浄ノズル92からガラス原板2の表面に純水を吐出しながらウルトラソニックアーム91を揺動させて洗浄する。

【0067】次に、次工程であるレジスト塗布工程を行う部屋13にガラス原板2が存しないことを確認した後に、純水の供給及びウルトラソニックアーム91の揺動を停止させる。

【0068】次いで、ウルトラソニックアーム91を初期位置に回帰させた後に、乾燥過程T6においてターン

テーブル41を所定時間高速回転させてガラス原板2に振り切り乾燥を施す。所定時間の経過後に、ターンテーブル41が停止し、図13に示すように、上記部屋12のシャッタ12aが開放する。この状態で、トランスファユニット22が移動してターンテーブル41上のガラス原板2を把持し、排気管42aの排気を停止させる。そして、トランスファユニット22によりガラス原板2が次工程であるレジスト塗布工程を行う部屋13に搬送され、上記シャッタ12aが閉じる。

【0069】このように、上記ポリシング及び洗浄工程が終了した後に、所定のフォトレジストを上記ガラス原板の表面に塗布する（レジスト塗布工程）。このとき、レジスト層のガラス原板との密着性を強化するため、フォトレジストを塗布する前に予めガラス原板の表面に密着補強剤（シランカップリング剤等）を塗布する。

【0070】上記ポジ型レジストの組成は、キノンジアジド系の光分解剤（ナフトキノンジアジド誘導体等）とフェノールノボラック樹脂、溶剤等よりなる。ナフトキノンジアジドは、紫外線の照射によって分解し、アルカリ可溶性のカルボン酸誘導体となり、無機・有機のアルカリ水溶液に溶解する。この光反応現象を利用して、レジスト層に微細なピットを形成することができる。

【0071】レジスト塗布工程を実行するに際しては、図14に示すような塗布装置を用いる。この塗布装置は、原板設置手段111と塗布手段112とから構成されている。上記原板設置手段111は、ターンテーブル121が主軸122を介して基板123に回転可能に設置され、主軸122と基板123の下部に設けられたカップリング124とによりターンテーブル121が駆動モータ125に連結され、この駆動モータ125が当該駆動モータ125の速度を制御する速度制御回路129を介して速度設定器130と接続されて構成されている。

【0072】また、上記レジスト塗布手段112は、原板設置手段111の上部に設けられており、密着補強剤及びフォトレジストを供給する密着補強剤ノズル126及びレジストノズル127から構成されている。

【0073】上記塗布装置を用いてフォトレジストの塗布を行うには、図15に示すように、先ず原板設置手段111のターンテーブル121上にガラス原板2を載置固定し、駆動モータ125の駆動によりガラス原板2を所定の低速回転速度で回転させながら密着補強剤ノズル126から密着補強剤を吐出してガラス原板2の表面に密着補強剤を塗布する（密着補強剤塗布過程）。

【0074】次いで、密着補強剤をガラス原板2の表面に均一に塗布するために、ターンテーブル121の回転速度を増大させ、所定の中速回転速度でガラス原板2を回転させながら密着補強剤の振り切りを行う（振り切り過程）。その後、ガラス原板2の表面に塗布された密着補強剤を乾燥させるために、ターンテーブル121の回

転速度を更に増大させ、所定の高速回転速度でガラス原板2を回転させる（乾燥過程）。

【0075】そして、ターンテーブル121の回転速度を低下させて所定の低速回転速度でガラス原板2を回転させながら、レジストノズル127からフォトレジストを吐出してガラス原板2の表面にフォトレジストを塗布する（レジスト塗布過程）。

【0076】その後、レジスト層の表面に所定のピットを形成する際に必要な規定の寸法形状を得るために、ターンテーブル121の回転速度を増大させ、所定の中速回転速度でガラス原板2を回転させながらレジスト層の膜厚を調整する（振り切り過程）。

【0077】そして、ガラス原板2の表面に塗布されたフォトレジストを乾燥させるために、ターンテーブル121の回転速度を更に増大させ、所定の高速回転速度でガラス原板2を回転させて所望のレジスト層を形成する（乾燥過程）。

【0078】次いで、上記ガラス原板に熱処理を施して当該ガラス原板表面のレジスト層の安定化を図り（ベーキング工程）、当該レジスト層に欠陥が存するか否かを調べ、レジスト層の厚みを測定（欠陥検査・レジスト厚測定工程）した後、当該レジスト層に対してレーザ記録装置等を用いて所定の潜像を形成する（カッティング工程）。

【0079】次に、上記ガラス原板にガラスマスタ工程を施す。先ず、潜像が形成された上記レジスト層に現像を施すことにより当該レジスト層上に凹凸のレリーフパターンを顕在化させる（現像工程）。一般に、レジストの感度はその製造ロットや塗布・乾燥の条件、温湿度、及び現像液等の多くの因子によって大幅に影響を受け、これが光ディスクの再生信号に影響する。したがって、潜像形成時の露光量の変動も含めて、現像の進行をモニターすることによって現像の終端を制御し、上記の変動因子を吸収することが望ましい。

【0080】この現像工程を実行するに際しては、図16に示すような現像処理装置を用いる。この現像処理装置は、原板設置手段131と前処理手段132、及び光検出手段133とから構成されている。

【0081】上記原板設置手段131は、ターンテーブル141が主軸142を介して基板143に回転可能に設置され、主軸142と基板143の下部に設けられたカップリング144とによりターンテーブル21が駆動モータ145に連結され、この駆動モータ145が当該駆動モータ145の速度を制御する速度制御回路146を介して速度設定器147と接続されて構成されている。

【0082】上記前処理手段132は、原板設置手段131の上部に設けられており、純水を供給する純水ノズル148と、現像液を供給する現像ノズル149がそれぞれ設けられて構成されている。ここで、上記現像液と

しては、メタケイ酸ナトリウム等の無機アルカリ系のものが使用される。

【0083】また、上記光検出手段133は、半導体レーザー光等のレーザー光をガラス原板32の表面に照射するためのレーザー照射部151と、ガラス原板2の表面に照射されたレーザー光の0次及び1次の回折光をそれぞれ検出するためのフォトディテクタ152、153とから構成されている

上記現像処理装置を用いて現像工程を実行するには、図17に示すように、先ず原板設置手段131のターンテーブル141上にガラス原板2を載置固定し、駆動モータ145の駆動によりガラス原板2を所定の低速回転速度で回転させながら純水ノズル148から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程P1）。

【0084】次に、ターンテーブル141の回転速度を増大させ、所定の中速回転速度でガラス原板2を回転させながら、現像ノズル149から現像液を吐出してレジスト層表面に塗布する（現像過程P2）。このとき、レーザー照射部151からレーザー光をガラス原板2の表面に照射させ、この照射されたレーザー光の0次及び1次の回折光をフォトディテクタ152、153によりそれぞれ検出する。このフォトディテクタ153により検出された1次の回折光の光量を電圧値でモニターすることにより所要の現像時間を決定する。

【0085】次に、上記レジスト層表面に残存した現像液及びレジスト溶解物を洗い落として現像の進行を停止させるため、現像時間が決定されて現像液の吐出が停止すると同時に、ターンテーブル141の回転速度を低速に保ちながら純水ノズル148から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程P3）。

【0086】そして、ガラス原板2の信号形成面及び外周コーナー部分に付着した純水を振り切るために、ターンテーブル141の回転速度を増大させて所定の高速回転速度でガラス原板2を回転させて乾燥させる（振り切り過程P4）。

【0087】続いて、上記レリーフパターンを金属原盤へ転写するための電鍍を行うにはレジスト層表面の導体化が必要であるため、無電解メッキ法の手法を用いて、ニッケルのメッキを施す（メッキ工程）。

【0088】このメッキ工程においては、レジスト層表面の導体化を行う無電解メッキ工程に先立って、上記レジスト層の表面状態の改善及びメッキ析出の促進を図るために無電解メッキ前処理工程を行う。

【0089】この無電解メッキ前処理工程を実行するに際しては、図18に示すようなメッキ前処理装置を用いる。このメッキ前処理装置は、原板設置手段161と前処理手段162とから構成されている。

【0090】上記原板設置手段161は、ターンテーブル171が主軸172を介して基板173に回転可能に設置され、主軸172と基板173の下部に設けられた

カップリング54とによりターンテーブル171が駆動モータ175に連結され、この駆動モータ175が当該駆動モータ175の速度を制御する速度制御回路56を介して速度設定器177と接続されて構成されている。

【0091】また、上記前処理手段162は、原板設置手段161の上部に設けられており、純水を供給する純水ノズル178と、サーフェクタント液を供給するサーフェクタントノズル179と、キャタリスト液を供給するキャタリストノズル180と、アクセレータ液を供給するアクセレータノズル181とがそれぞれ設けられて構成されている。

【0092】ここで、上記サーフェクタント液は、上記レジスト層表面の濡れ性を向上させるための界面活性剤であり、上記キャタリスト液は塩化第1パラジウムと塩化第1スズがコロイド状とされた酸性溶液、上記アクセレータ液はパラジウムの吸着作用を促しニッケルメッキの析出を促進させるものであってブドウ糖等を主成分とする溶液である。

【0093】上記メッキ前処理装置を用いて無電解メッキ前処理工程を実行するには、図19に示すように、先ず原板設置手段161のターンテーブル171上にガラス原板2を載置固定し、駆動モータ175の駆動によりガラス原板2を所定の低速回転速度で回転させながら純水ノズル178から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程Q1）。

【0094】次いで、ターンテーブル171の回転速度を低速に保ちながらサーフェクタントノズル179からサーフェクタント液を吐出してレジスト層表面に塗布（サーフェクタント塗布過程Q2）した後、レジスト層表面に残存した過剰なサーフェクタント液を除去するために再度純水ノズル178から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程Q3）。

【0095】次に、ターンテーブル171の回転速度を低速に保ちながらキャタリストノズル180からキャタリスト液を吐出してレジスト層表面に塗布（キャタリスト塗布過程Q4）した後、レジスト層表面に残存した過剰なキャタリスト液を除去するために再度純水ノズル178から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程Q5）。

【0096】その後、同様にターンテーブル171の回転速度を低速に保ちながらアクセレータノズル181からアクセレータ液を吐出してレジスト層表面に塗布（アクセレータ塗布過程Q6）した後、レジスト層表面に残存した過剰なアクセレータ液を除去するために再度純水ノズル178から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程Q7）。

【0097】そして、次工程の無電解メッキ工程に用いる後述のメッキ層に過剰な薬液が持ち込まれることを防止してニッケル無電解溶液の寿命を保つために、ターンテーブル171の回転速度を増大させ、所定の高速回転

速度でガラス原板178を回転させて上記薬液の振り切りを行ってレジスト層表面を乾燥させる（振り切り過程Q8）。

【0098】次いで、上記の如く無電解メッキ前処理工程が終了した後に、無電解メッキ工程を実行する。この工程を行うに際しては、図20に示すようなメッキ処理装置を用いる。このメッキ処理装置は、トランスファーユニット191、メッキ槽192、及びシャワー槽193から構成されている。

【0099】上記トランスファーユニット191は、それぞれ直交するように設けられた一対の支軸201、202と、ガラス原板2が固定される原板支持部203とから構成されている。

【0100】ここで、上記原板支持部203は、その係合部203aにて支軸202に図中矢印Zで示す上下方向に移動自在に係合されており、他端の係合部203bにガラス原板202が固定可能とされている。また、上記支軸202は係合部201aにて支軸201に図中矢印Xで示す左右方向に移動自在に係合されており、したがって当該支軸202を介して原板支持部203もまた左右方向に移動自在とされる。

【0101】上記メッキ槽192は、上部が開口された容器形状をなし、注ぎ込まれたニッケル無電解溶液（NED溶液）を加温するためのヒータ204が底部に設けられ構成されている。ここで、上記ニッケル無電解溶液は、金属塩である塩化ニッケル等を主成分とし、pH調整剤、緩衝剤、錯化剤、促進剤、安定剤、及び改良剤とを補助成分とした溶液である。この補助成分は、当該ニッケル無電解溶液の寿命を長くしたり還元剤の効率を向上させたりする働きをする。

【0102】上記シャワー槽193は、メッキ槽207と並列して設けられており、その側部には純水供給手段205が設けられ構成されている。この純水供給手段205は、複数のシャワーノズル206を有し、当該シャワーノズル206がシャワー槽193の側部に係合している。当該純水供給手段205により当該シャワー槽193内に純水がシャワー状に供給される。

【0103】上記メッキ処理装置を用いて無電解メッキ工程を実行するには、図21に示すように、先ず原板支持部203の係合部203bにガラス原板2を固定しトランスファーユニット191により当該ガラス原板2をシャワー槽193内に搬送して、純水供給手段205により純水をこのガラス原板2の表面に噴出させて洗浄する（水洗過程R1）。

【0104】次いで、トランスファーユニット71によりガラス原板2をpH及び温度の管理されたニッケル無電解溶液（NED溶液）が注ぎ込まれたメッキ槽192内に搬送して、当該ガラス原板2をニッケル無電解溶液内に浸漬させてニッケルをレジスト層上に析出させてメッキ膜を形成する（ニッケル無電解溶液浸漬（NED浸

漬）過程R2）。このとき、トランスファーユニット191によりガラス原板2をニッケル無電解溶液内で上下に繰り返し揺動させ、化学反応により発生する気泡がレジスト層表面に付着することを防止する。

【0105】その後、上記と同様にトランスファーユニット191により当該ガラス原板2をシャワー槽193内に搬送して、純水供給手段205により純水をこのガラス原板2の表面に噴出させて洗浄し（水洗過程R3）、レジスト層表面に生じた乾燥シミや、ニッケル無電解溶液の液面に浮遊してレジスト層表面に付着した異物を除去する。

【0106】そして、上記水洗過程後の乾燥により生じがちな乾燥シミの発生を防止するためにトランスファーユニット71によりガラス原板2を支持した状態にて静止させて乾燥を行う（乾燥過程R4）。

【0107】そして、上記のメッキ工程が終了した後に、導体化されたレジスト層の表面を陰極としニッケルを陽極としてスルファミン酸ニッケル浴中で通電させてガラス原板上に金属ニッケルを析出させる（電鍍工程）。そして、金属ニッケル膜が0.3mm程度の厚みとなるまで電鍍を継続した後、上記ガラス原板から当該金属ニッケル膜を剥離することにより、ニッケルマスターを作製し、さらに転写することによりマザーを経て金属原盤（スタンパ）が完成する（スタンパ剥離工程）。その後、上記の如く、金属原盤の作製後に上記ガラス原板は再度金属原盤の作製に供されることになる。

【0108】その後、上記原盤作製プロセスが終了して金属原盤が作製された後、ディスク化プロセスにおいて各光ディスクが製造される。

【0109】ここで、上記原盤作製プロセスにおいて、各工程にて何等かの作業不良が発生した場合について説明する。

【0110】先ず、ポリシング及び洗浄工程、レジスト塗布工程、及びガラスマスター工程を除いた、原盤作製プロセスの前プロセスである再生処理プロセス、ベーキング工程、欠陥検査・レジスト厚測定工程及びカッティング工程、電鍍工程、及びスタンパ剥離工程の各工程については、各工程中或はその工程が終了した後に作業不良が発生したと判定されると、この不良ガラス原板はクリーントンネル内にて次工程を行う部屋へ搬送手段により搬送されるが、その処理を受けることなく更に次工程へと順次搬送されて再び再生処理手段1へ送られ、再生処理プロセスに再度供されることになる。

【0111】そして、ポリシング工程及び洗浄工程については、当該ポリシング工程の実行中に何等かの作業不良が発生した場合、図22に示すように、割込みが開始されて先ずガラス原板2の処理が中止される。このとき、当該ガラス原板2が不良品であると判断され、処理装置のトラブルリセットを行った後、当該処理装置を再起動させて図8に示すHの作業から再び当該ポリシング

及び洗浄工程を実行する。

【0112】なお、上記作業不良としては、例えば以下に示すことが考えられる。

【0113】(1) 処理中に、ユーザが処理装置の非常停止スイッチを押して作業を中断させた。

【0114】(2) 処理中に、研磨材や純水の不足が生じた。

【0115】(3) 処理中に、超音波発振やスクラブ作業、及び純水の供給が停止した。

【0116】(4) 処理装置のアクチュエータに不具合が発生した。

【0117】(5) 処理装置の戸が開放してしまいクリーン度が低下した。

【0118】一方、当該ポリシング及び洗浄工程における主要作業が終了した後、何等かの原因により研磨洗浄機構の作動が停止して上記ガラス基板2がある一定時間以上放置された場合においても、上記と同様に、当該ガラス基板2が不良品であると判断され、研磨洗浄機構のトラブルリセットを行った後、当該研磨洗浄機構を再起動させて再びポリシング処理から実行する。

【0119】すなわち、先ず超音波洗浄過程T5の実行に際して、超音波洗浄の実行後、上記部屋13（レジスト塗布工程）にガラス基板2が存する場合、ウルトラソニックアーム91の揺動と純水の吐出を続ける（この作業をSと称する）一方、上記ガラス基板2がある一定時間（x分と記す）以上放置されたか否かを判断する。x分が経過したと判断されると、NGフラグを立て、乾燥過程T6の終了後、図8に示すGの作業から再び当該ポリシング及び洗浄工程を実行する。経過時間がx分に満たないものと判断されると、ウルトラソニックアーム91の揺動と純水の吐出は継続される。

【0120】の揺動から開始される。

【0121】また、乾燥過程T6が終了してターンテーブル41が停止した後、Sにおいて研磨洗浄機構の作動停止及び再起動の指令が出た場合、上記ガラス基板2がある一定時間（y分と記す）以上放置されたか否かを判断する。y分が経過したと判断されると、図8に示すGの作業から再び当該ポリシング及び洗浄工程を実行し、経過時間がy分に満たないものと判断されると、そのまま上記部屋12のシャッタ12aが開き、ガラス基板2は次工程であるレジスト塗布工程へ搬送される。

【0122】Sにおいて研磨洗浄機構の作動停止の指令が出なかった場合、NGフラグが立っていればGの作業から再び当該ポリシング及び洗浄工程を実行し、NGフラグが立たないときはそのまま上記部屋12のシャッタ12aが開き、ガラス基板2は次工程へ搬送される。

【0123】ポリシング処理が終了した後に、所定の一定時間以上ガラス基板2が放置されると、当該ガラス基板表面の研磨材が固化してしまうために、洗浄処理において上記研磨材を除去することが不可能となる。さら

に、ガラス基板2にはポリシング処理の終了後の放置によりその表面に微妙な物理的或は化学的变化が生じがちである。このような変化が生じると、ポリシング及び洗浄工程の次工程であるレジスト塗布工程において、ガラス基板2の表面に塗布形成されるレジスト層の膜厚及び密着性が大幅に劣化することになる。

【0124】そこで、上記のように一定時間以上ガラス基板2が放置されたときに、当該ガラス基板2に作業不良が発生したものと判断することが極めて妥当であると考えられ、その後、再びポリシング処理から実行することにより、上記ガラス基板2の表面状態が回復することになる。

【0125】また、洗浄処理が終了した後に、所定の一定時間以上ガラス基板2が放置されると、次工程においてレジストを塗布した際に形成されたレジスト層の密着力の著しい低下が引き起こされる。さらに、上記ガラス基板2は洗浄処理の終了後の放置によりその温度及びいわゆる濡れ性が変化して、レジスト層の膜厚に変化が生じる。

【0126】そこで、上記のように一定時間以上ガラス基板2が放置されたときに、当該ガラス基板2に作業不良が発生したものと判断することが極めて妥当であると考えられ、その後、再びポリシング処理から実行することにより、ガラス基板2の表面状態が回復することになる。

【0127】また、レジスト塗布工程については、図23に示すように、当該レジスト塗布工程の実行中に何等かの作業不良が発生した場合、先ずガラス基板の処理が中止される。なお、上記作業不良としては、例えば以下に示すことが考えられる。

【0128】(1) 処理中に、ユーザが処理装置の非常停止スイッチを押して作業を中断させた。

【0129】(2) 処理中に、フォトリソレジストや密着補強剤の不足が生じた。

【0130】(3) クリーントunnel内の排気不良その他のユーティリティの異常が発生した。

【0131】(4) 処理装置のアクチュエータに不具合が発生した。

【0132】(5) 処理装置の戸が開放してしまいクリーン度が低下した。

【0133】そして、処理装置（クリーントunnel内の部屋13に設置された上記塗布装置等）のトラブルリセットを行った後、当該処理装置を再起動させて、不良後処理工程を実行する。この不良後処理工程においては、原板設置手段111のターンテーブル121上に載置固定された不良ガラス原板を高速回転させることにより不良ガラス原板に残存したフォトリソレジスト及び密着補強剤を振り切り除去した後、当該不良ガラス原板を乾燥させる。

【0134】このとき、当該ガラス原板が不良品である

と判断され、この不良ガラス原板はクリーントンネル内にて次工程であるベーキング工程を施す部屋14へ搬送手段により搬送されるが、ベーキング工程の処理を受けることなく更に次工程へと順次搬送されて再び再生処理手段11へ送られ、再生処理プロセスに再度供されることになる。

【0135】このように、本実施例においては、原盤作製プロセスのレジスト塗布工程の実行中に不良が発生したときに、不良ガラス原板に残存したフォトレジスト及び密着補強剤を振り切り除去して当該不良ガラス原板を乾燥させた後、不良ガラス原板を再度再生処理プロセスに供する。したがって、不良ガラス原板にフォトレジスト及び密着補強剤が十分に除去された状態でフォトレジスト及び密着補強剤が周囲に付着することなく再生処理手段11に不良ガラス原板が搬送されることになる。

【0136】また、上記ガラスマスタ工程においては、図24及び図25に示すように、その各工程にて不良が発生したときに、不良ガラス原板を洗浄し乾燥させた後に再度原盤作製プロセスの初期工程である再生処理工程に供する。

【0137】すなわち、図24に示すように、先ず現像工程の実行に際して、処理中に何等かの作業不良が発生した場合には、処理の進行を停止させて処理装置の再起動の指示が出た後に、当該ガラス原板2に水洗過程P3及び振り切り過程P4を施す。そして、ガラス原板2が不良ガラス原板であると判断されてポリシング工程及び洗浄工程を除く他工程と同様にである原盤作製プロセスの前プロセスである再生処理プロセスに戻って再度処理される。

【0138】したがって、ガラス原板2は処理装置内を薬液等により汚染することなく搬送され、初期と同様の状態で再度再生処理プロセスに供されることになる。

【0139】また、図24に示すように、現像工程が正常に終了した後に、上記メッキ工程において、先ず無電解メッキ前処理工程の実行に際し、処理中に何等かの作業不良が発生した場合にも、現像工程の場合と同様の処置が施される。すなわち、ガラス原板2に水洗過程Q7及び振り切り過程Q8を施した後に、ポリシング及び洗浄工程を除く他工程と同様に再生処理プロセスに戻って再度処理される。

【0140】したがって、ガラス原板2は処理装置内を薬液等により汚染することなく搬送され、初期と同様の状態で再度再生処理プロセスに供されることになる。

【0141】なお、上記作業不良としては、例えば以下に示すことが考えられる。

【0142】(1) 処理中に、ユーザが処理装置の非常停止スイッチを押して作業を中断させた。

【0143】(2) 処理中に、各種薬液の不足が生じた。

【0144】(3) 処理装置のアクチュエータに不具合

が発生した。

【0145】(4) 処理装置の戸が開放してしまいクリーン度が低下した。

【0146】一方、無電解メッキ前処理工程が終了した後に、所定の一定時間(図25中、 α 分と記す)以上上記ガラス原板2が放置された場合には、そのときまでに繰り返し実行された無電解メッキ前処理工程の延べ回数に1を加えた回数を算出(図24中、 $N=N+1$ と記す)し、当該ガラス原板2が不良ガラス原板であると判定して、再度無電解メッキ前処理工程に供する。

【0147】また、無電解メッキ前処理工程が終了した後に、所定の一定時間以上上記ガラス原板2が放置されなかった場合(すなわち、放置時間が α 分より小である場合)には、ガラス原板2に無電解メッキ前処理工程が無事に施されたものとして(図24中、OKと記す)、次工程である無電解メッキ工程へ進む。

【0148】このように、無電解メッキ前処理工程の終了後、ガラス原板2が放置されると、当該ガラス原板2の表面に乾燥ムラが発生し、次工程の無電解メッキ工程においてニッケルメッキ膜の析出反応速度に局所的な変化が生じて不均一にニッケルメッキ膜が形成される。したがって、本実施例においては、無電解メッキ前処理工程の終了後にガラス原板2が一定時間(α 分)放置されたときに、当該ガラス原板2が不良ガラス原板であると判定し、再度無電解メッキ前処理工程に供することにより、無電解メッキ工程におけるガラス原板2のニッケルメッキ膜の形成ムラが抑止され、無電解メッキ工程における作業不良が低減する。そのため、再度初期工程に回帰させる割合が大幅に減少することになる。

【0149】そして、次工程である無電解メッキ工程においては、図25に示すように、無電解メッキ前処理工程の繰り返された回数(N回)に応じて処理が異なる。先ず、 $N=0$ 、すなわち無電解メッキ前処理工程の施された回数が1回のみである場合には、ニッケル無電解溶液浸漬過程におけるメッキ槽192中でのガラス原板2の揺動回数をX回に設定する。それに対して、 $N \neq 0$ である場合には、当該無電解メッキ工程における上記揺動回数をNの算出値に応じて減少させる。

【0150】すなわち、当該工程における上記揺動回数Yは、kを係数として、以下の(1)式で示される。

$$Y = X - kN \quad \dots (1)$$

したがって、当該工程においては、無電解メッキ前処理工程の繰り返された回数に応じてガラス原板2のニッケル無電解溶液への浸漬時間を減少させることになる。

【0152】このように、再度無電解メッキ前処理工程を実行した際に、繰り返し実行された無電解メッキ前処理工程の延べ回数Nを算出し、この算出値に応じて無電解メッキ工程におけるガラス原板2のニッケル無電解溶液への浸漬時間を減少させることにより、無電解メッキ前処理工程を繰り返したことによる過剰処理分が相殺さ

れ、ガラス原板2には常に一定のニッケルメッキ膜が形成される。

【0153】そして、上記の如く設定された揺動回数Yをもって無電解メッキ工程を実行している間に、何等かの作業不良が発生した場合、現像工程の場合と同様の処置がほどこされる。すなわち、ガラス原板2に水洗過程R3及び乾燥過程R4を施した後に、当該ガラス原板32は不良ガラス原板であると判断して、再生処理プロセスに戻って再度処理される。

【0154】したがって、ガラス原板2は処理装置内を薬液等により汚染することなく搬送され、初期と同様の状態で再度再生処理プロセスに供されることになる。

【0155】一方、無電解メッキ工程が終了した後に、所定の一定時間(図25中、β時間と記す)以上上記ガラス原板2が放置された場合、当該ガラス原板2は不良となったものと判断して、再生処理プロセスに戻って再度処理される。

【0156】また、無電解メッキ工程が終了した後に、所定の一定時間以上上記ガラス原板2が放置されなかった場合(すなわち、放置時間がβ時間より小である場合)には、ガラス原板2に無電解メッキ工程が無事に施されたものとして(図25中、OKと記す)、次工程である電鍍工程へ進む。

【0157】上記のように、本実施例の光ディスクの製造方法によれば、原盤作製プロセスにおいて、ポリシング及び洗浄工程、レジスト塗布工程、及びガラスマスタ工程を上記の如く実行することにより、作業環境の改善を実現させて、歩留り及び信頼性に優れた金属原盤を製造することができる。

【0158】以上、本発明を適用した実施例について説明してきたが、本発明がこれら実施例に限定されるわけではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で例えば原盤作製プロセスの構成等を変えてマスタリングを行うことが可能である。

【0159】

【発明の効果】本発明に係る光ディスクの製造装置によれば、原盤作製プロセスにおいて、処理時間の短縮及び作業環境の改善を実現させて、歩留り及び信頼性に優れた金属原盤を製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における原盤作製プロセスを示す流れ図である。

【図2】本実施例における原盤作製プロセスの各工程を実行するためのクリーントンネルを示す模式図である。

【図3】本実施例の研磨洗浄機構を模式的に示す平面図である。

【図4】上記研磨洗浄機構の構成要素である原板設置手段、研磨手段、及び第2の洗浄手段を模式的に示す正面図である。

【図5】上記研磨洗浄機構の構成要素である原板設置手

段及び第1の洗浄手段を模式的に示す正面図である。

【図6】上記研磨洗浄機構の構成要素である制御手段を模式的に示すブロック図である。

【図7】原盤作製プロセスのうちのポリシング及び洗浄工程を示す流れ図である。

【図8】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図9】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

10 【図10】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図11】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図12】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図13】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図14】レジスト塗布工程を実行するときに用いる塗布装置を模式的に示す側面図である。

20 【図15】原盤作製プロセスのうちのレジスト塗布工程を示す流れ図である。

【図16】現像工程を実行するときに用いる塗布装置を模式的に示す側面図である。

【図17】原盤作製プロセスのうちの現像工程を示す流れ図である。

【図18】無電解メッキ前処理工程を実行するときに用いる塗布装置を模式的に示す側面図である。

【図19】原盤作製プロセスのうちの無電解メッキ前処理工程を示す流れ図である。

30 【図20】無電解メッキ工程を実行するときに用いる塗布装置を模式的に示す側面図である。

【図21】原盤作製プロセスのうちの無電解メッキ工程を示す流れ図である。

【図22】ポリシング工程及び洗浄工程において作業不良が発生した場合の処理を示す流れ図である。

【図23】レジスト塗布工程において作業不良が発生した場合の処理を示す流れ図である。

【図24】現像工程及び無電解メッキ前処理工程において作業不良が発生した場合の処理を示す流れ図である。

40 【図25】無電解メッキ工程において作業不良が発生した場合の処理を示す流れ図である。

【図26】従来における原盤作製プロセスを示す流れ図である。

【符号の説明】

1 クリーントンネル

2 ガラス原板

11 再生処理手段

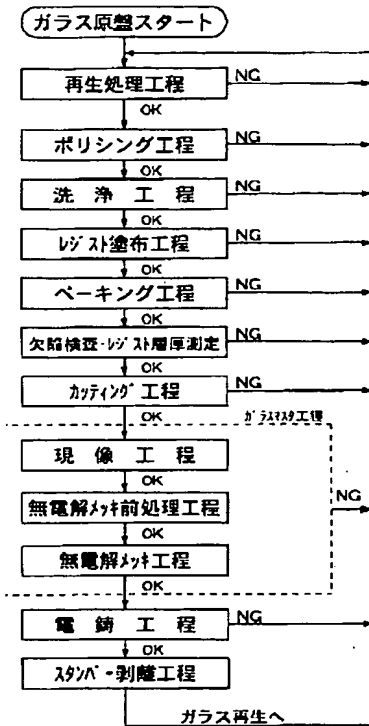
12~18 部屋

31 原板設置手段

32 研磨手段

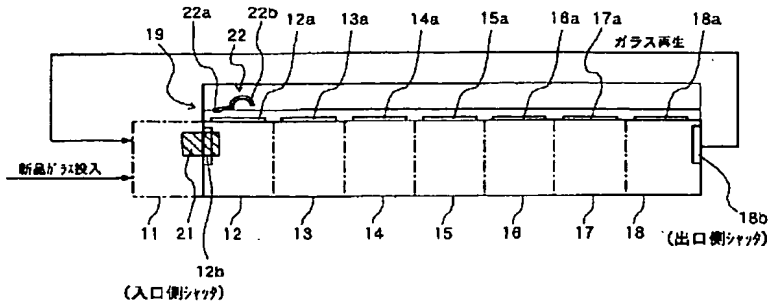
3 3 第1の洗浄手段

【図1】

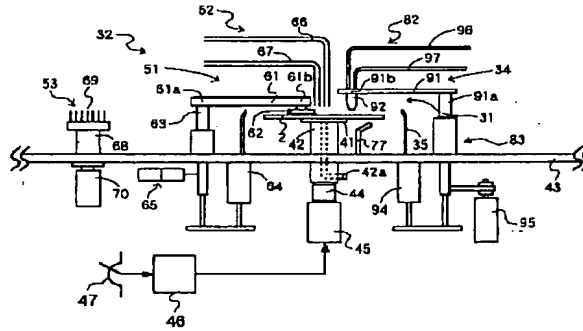


3 4 第2の洗浄手段

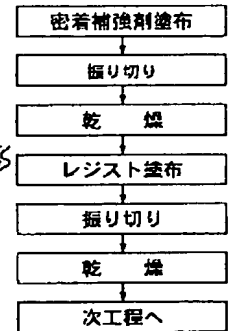
【図2】



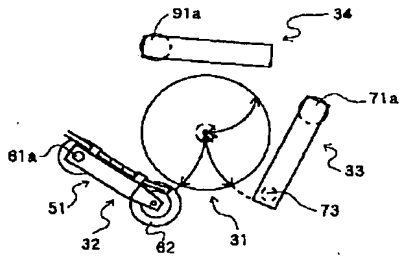
【図4】



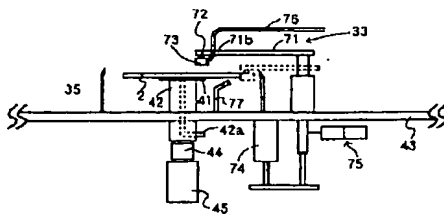
【図15】



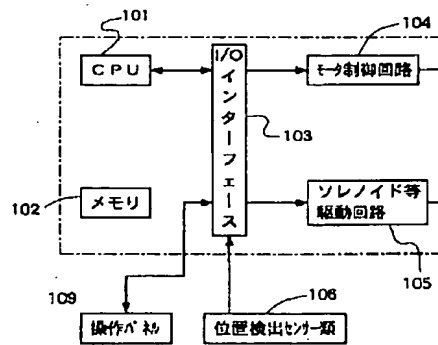
【図3】



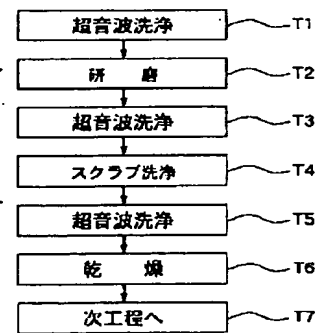
【図5】



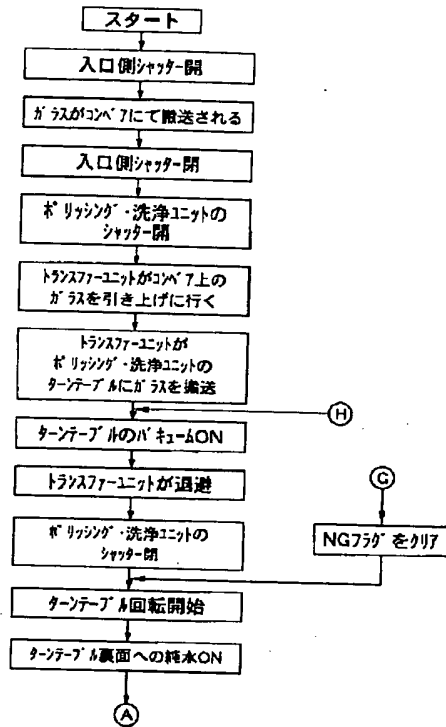
【図6】



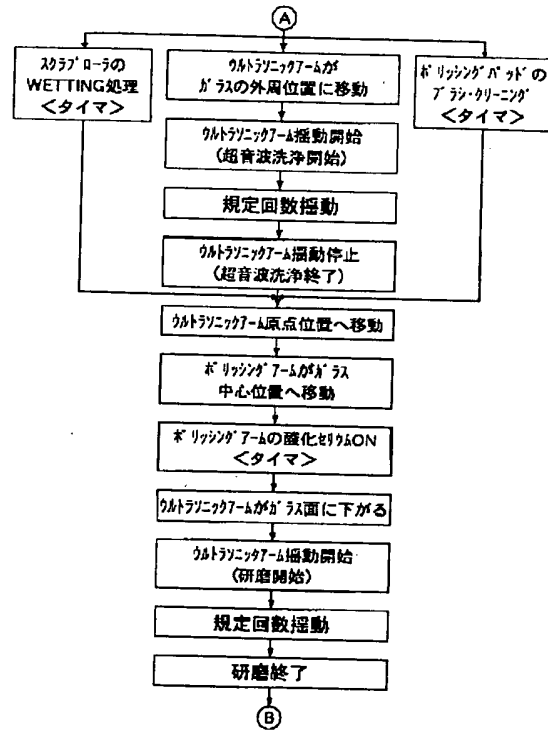
【図7】



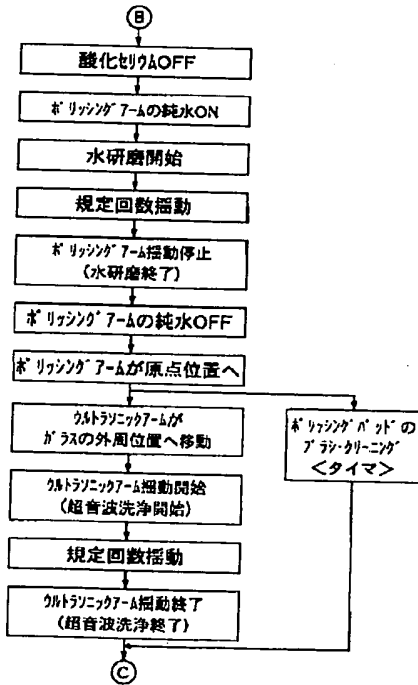
【図8】



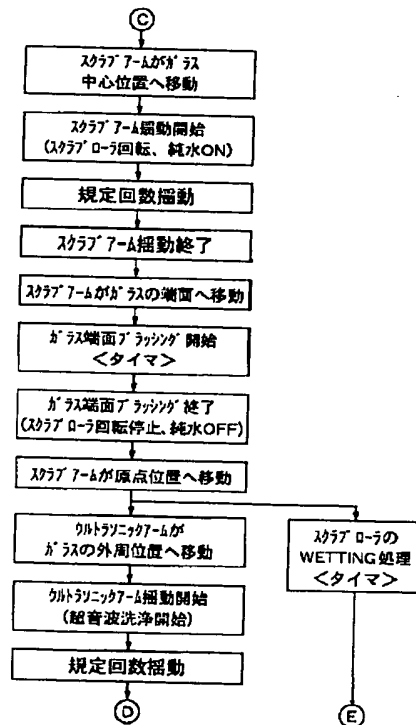
【図9】



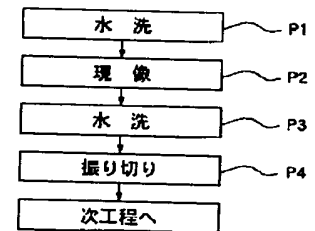
【図10】



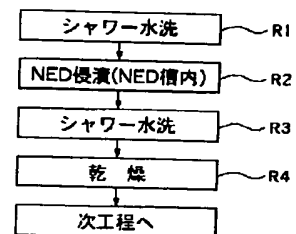
【図11】



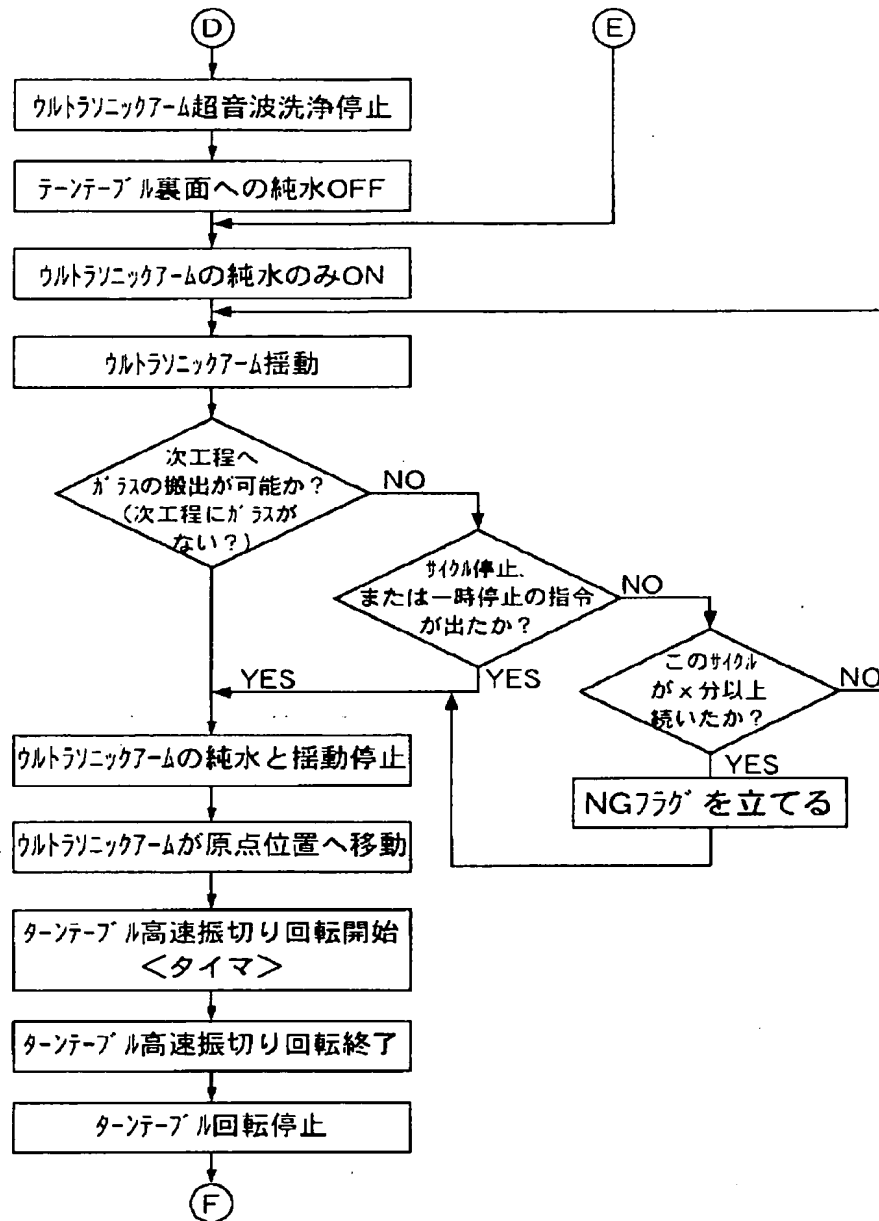
【図17】



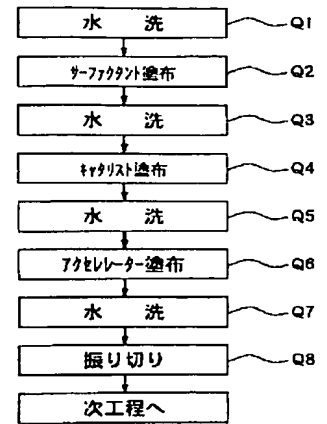
【図21】



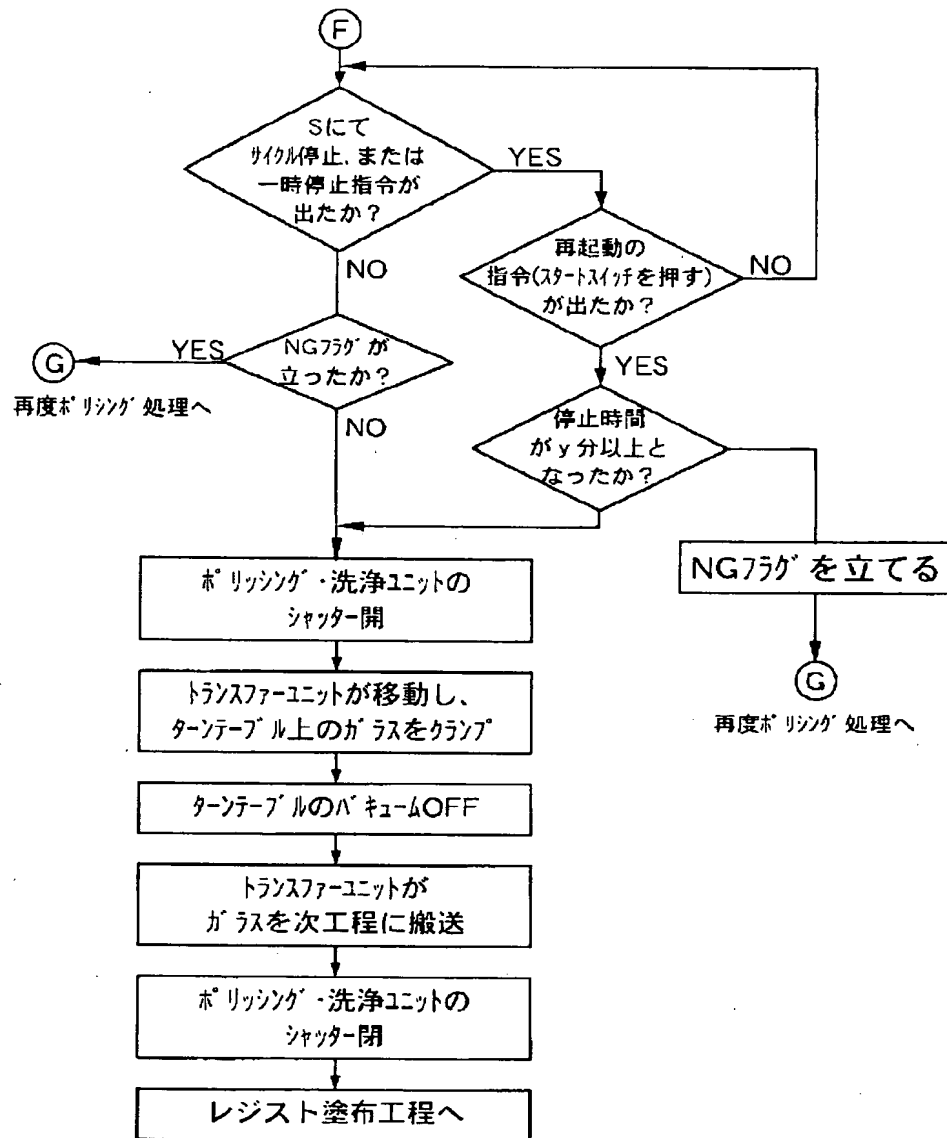
【図12】



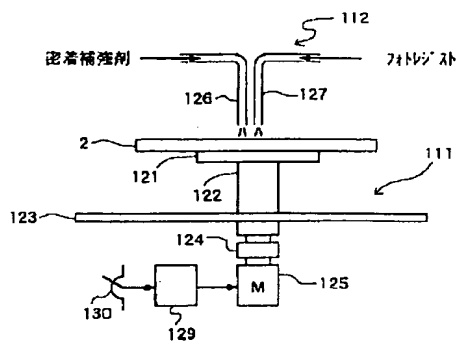
【図19】



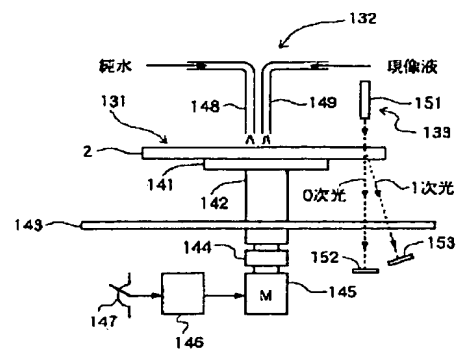
【図13】



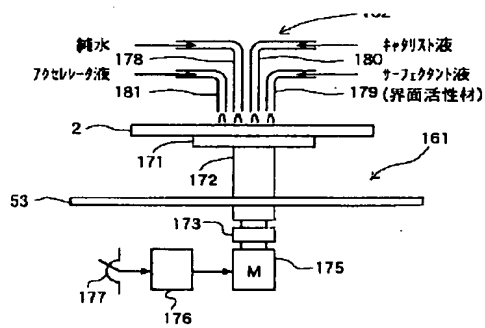
【図14】



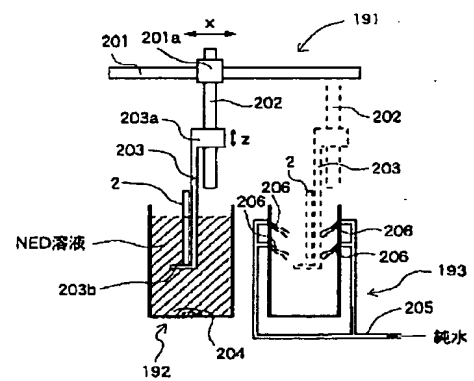
【図16】



【図18】

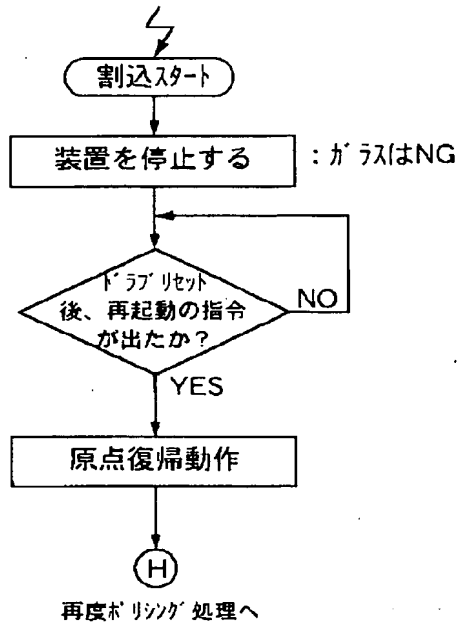


【図20】

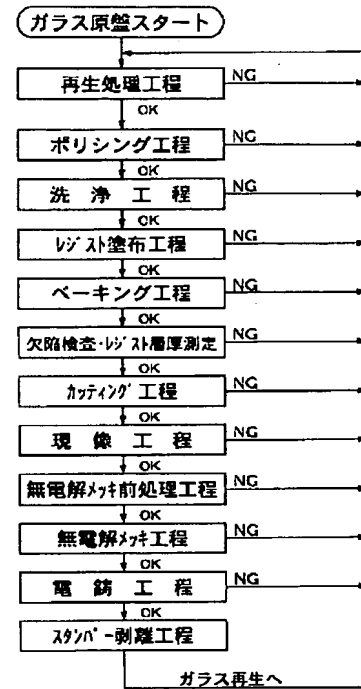


【図22】

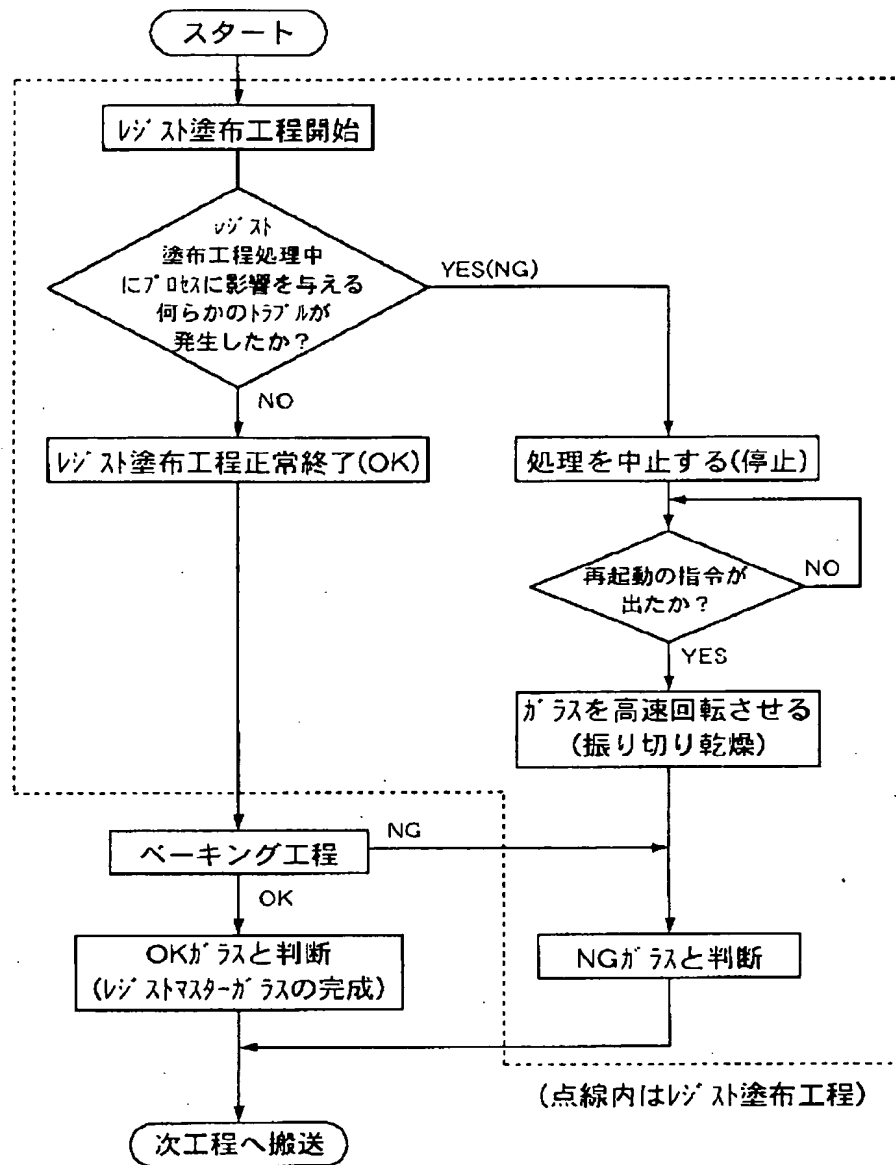
ポリッシング・洗浄工程処理中に
トラブルが発生した時
割り込みが発生



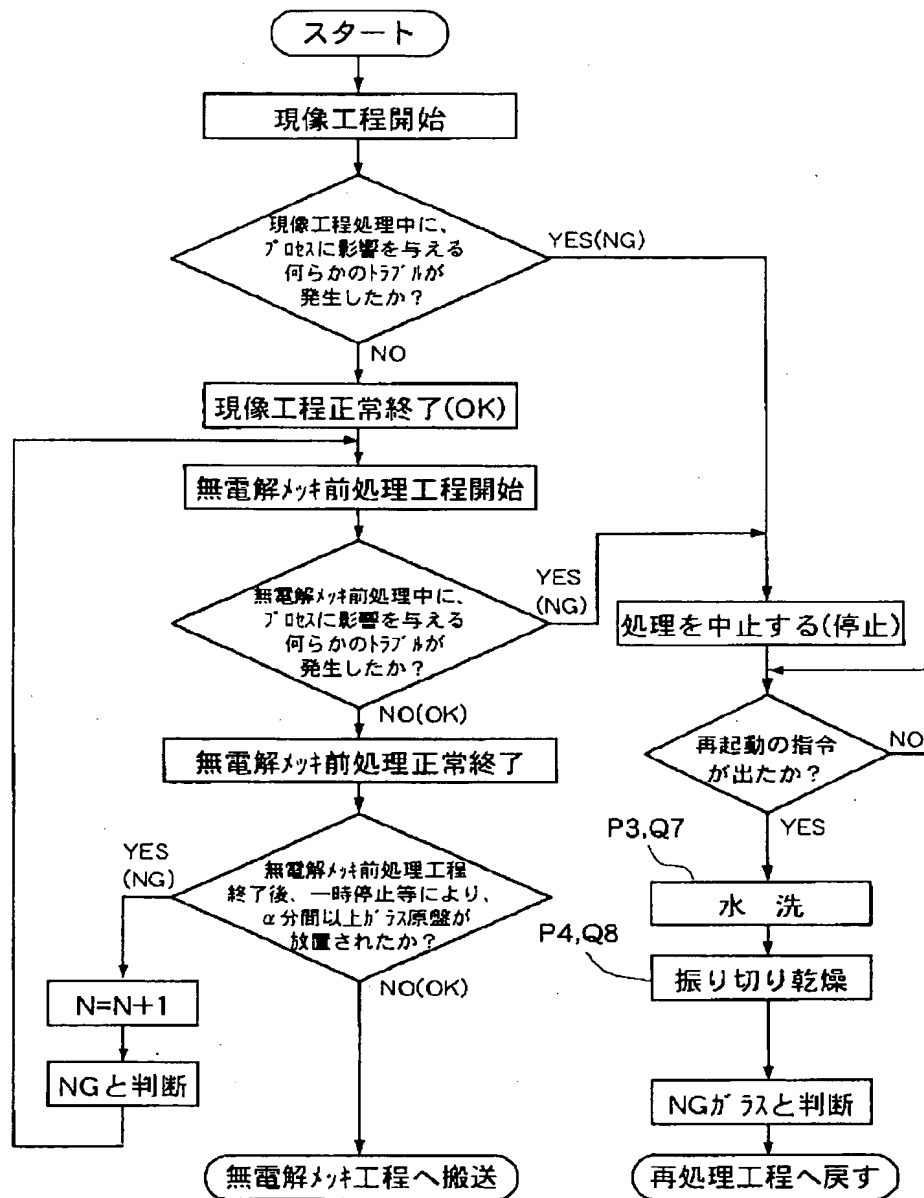
【図26】



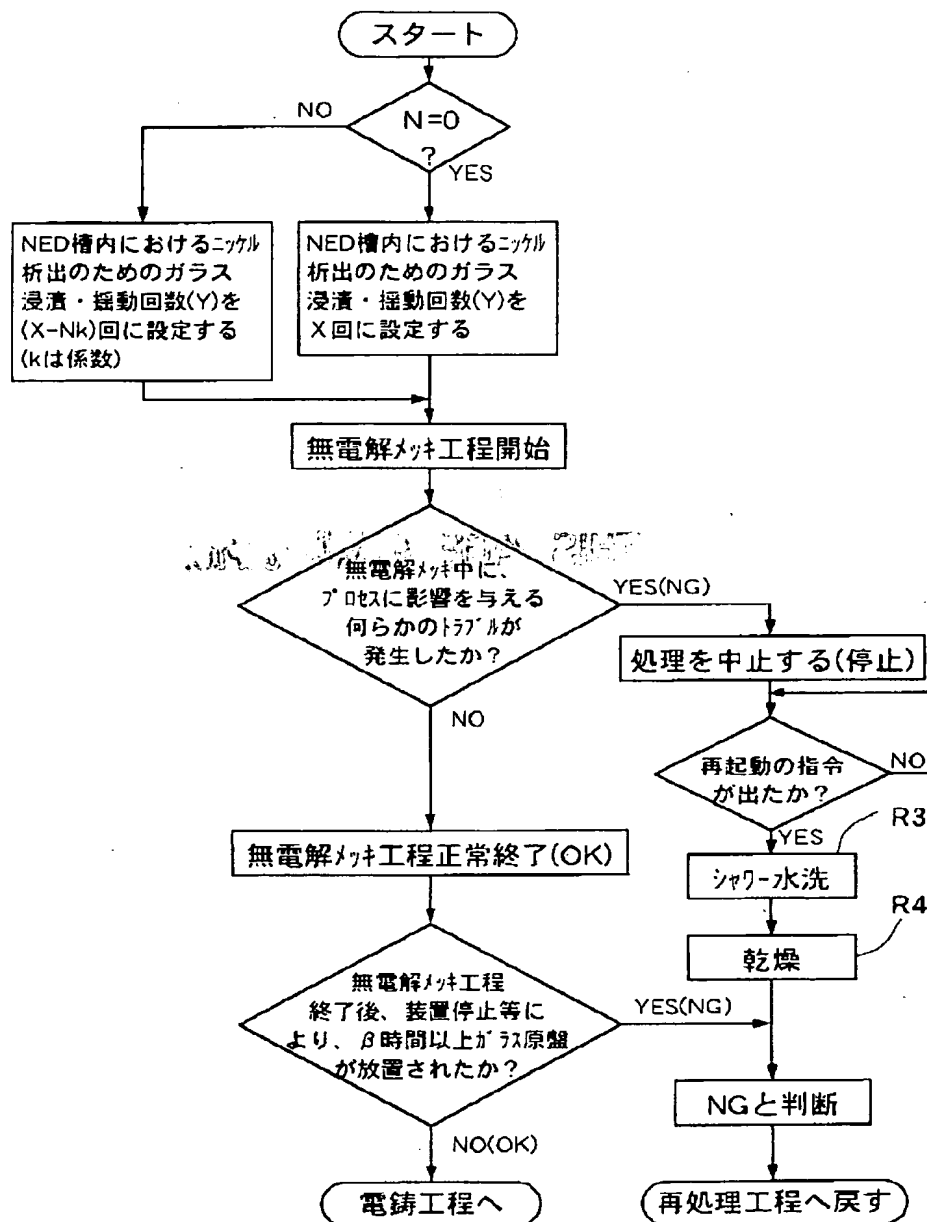
【図23】



【図24】



【図 25】



フロントページの続き

(72)発明者 三津井 教夫
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
 ー株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)